
EN VIRESCIT GALILÆVS ALTER
Anagr.
EVANGELISTA TORRICELLIVS
Serenissimi M. Ducis Hetruriæ
Mathem.cus & Philos.us
Obijt Anno Dom. MDCXLVII. Aet.s XL
A.us Anichinius

# LEZIONI
# ACCADEMICHE
# D'EVANGELISTA
# TORRICELLI

# LEZIONI
## ACCADEMICHE
## D' EVANGELISTA
## TORRICELLI

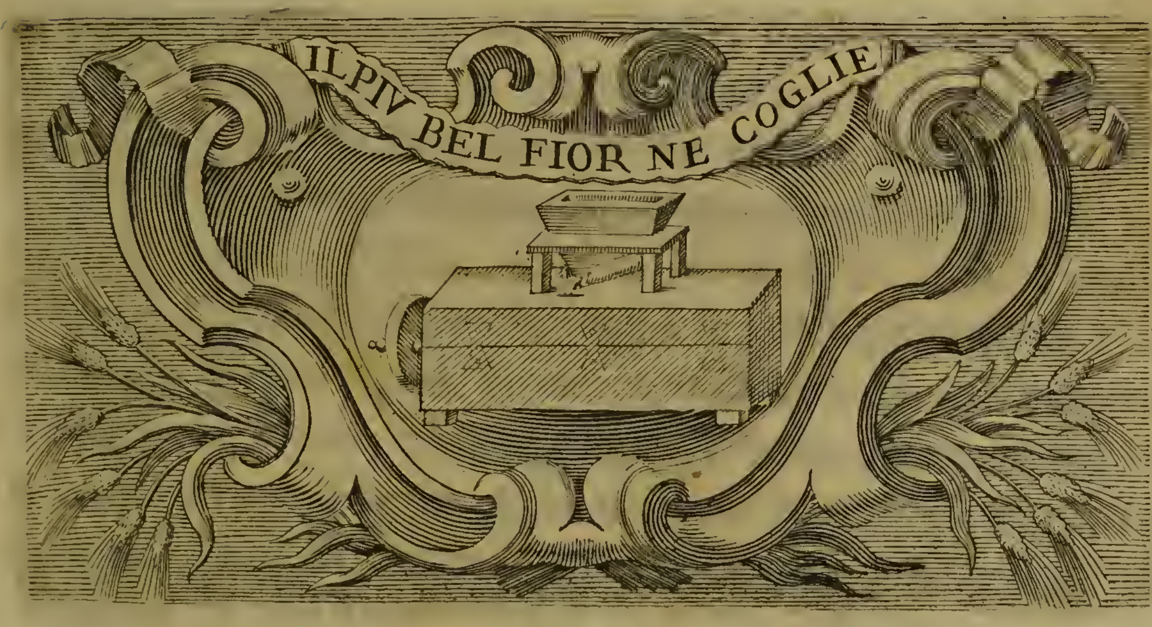
*Mattematico, e Filosofo*

DEL SERENISS. FERDINANDO II.

GRAN DUCA DI TOSCANA

*Lettore delle Mattematiche nello Studio di Firenze*

E ACCADEMICO DELLA CRUSCA.




IN FIRENZE M. DCC. XV.
Nella Stamp. di S. A. R. Per Jacopo Guiducci, e Santi Franchi.

*Con Licenza de' Superiori.*

# PREFAZIONE

E' Stato sempre antico, e saggio costume, dalla maggior parte delle Nazioni più riguardevoli ricevuto, l' onorare con isplendida rammemoranza, l' azioni di coloro, che avendo mentre, che vissero, virtuosamente adoperato, nel partire da questa breve, e fugace vita, lasciarono a i posteri un illustre esempio, di segnalata virtù. Conciossiache in somigliante guisa il guiderdone de' trapassati, che altro non è, che la verace lode delle magnanime imprese, al merito loro rendevano; e quei che rimanevano in vita, di camminare per le gloriose vestigia, da i loro antenati segnate con tanto applauso, si sentivano maravigliosamente incitati. Ed in vero, che nascendo noi rozzi, ed inesperti, e del bene, e del male egualmente ignoranti, col riguardare con attenta cura l' opere de' nostri Maggiori, ci facciamo savi, ed esperti, poiche vedendo, che da alcune azioni ne deriva danno, ver-

gogna, ignominia, ed abbominazione, da altre ne vien grandezza, utilità, gloria, e ſplendore, appoco appoco impariamo a ſeguitare con ardente brama le coſe utili, ed oneſte, e per lo contrario a ſchivare le dannoſe, e ſconvenevoli, nel che tutta la prudenza, e l'arte di ben vivere, ſi trova racchiuſa, e riſtretta. Quindi è, che il far conſerva, e il non laſciar perire nelle profonde tenebre dell' obblivione, l' opere degli uomini, per pregio di ſingolar virtù, chiari, e famoſi, ſiccome ſerve, per rendere un giuſto tributo d' encomio a quei ſavi, così apporta bel giovamento a noi, per potere colla ſicura guida del loro eſempio, incamminarci per l' erto ſentiero della gloria, con franco animo. Ed avvengache ſembri, che ciò ſi debba più diligentemente oſſervare, nel raccogliere, e cuſtodire, e tramandare alla pubblica luce, gli ſcritti di coloro, che coll' inveſtigamento delle ſcienze ſi ſono acquiſtati altiſſima fama, commecche queſte ſono meritevoli di maggior nominanza, e vantaggio più ſtabile, e più ſicuro ne arrecano, imperciocche ſiccome la ſanità è cagione del ben eſſere del corpo, così il ſapere della felicità dell' animo; contuttociò fra queſte ancora ſi vuole avere ſpezialmente riguardo a quelle, che per univerſale conſentimento, ſopra l' altre ottengono il pregio di maggioranza. Fra queſte non vi ha dubbio alcuno, che ritrovandoſi la Mattematica, di quegli, che una così bella, nobile, ampia, e fruttuoſa Diſciplina, hanno profeſſato con lode, e nel coltivamento di eſſa hanno renduto il nome loro celebre, e chiaro, ſi debbe fare onora-

ta me-

ta memoria, e i parti dell'ingegno loro, e gli atti, e le maniere, per quanto possibil fia, con diligente cura conservare, affinche con grave danno de' posteri, non divengano infelice preda del Tempo divoratore, ma servano per rendere indubitata fede della forza del loro spirito, e a togliere dalle timide menti, la falsa credenza, che troppo disastroso, ed inaccessibile sia il cammino che a virtù conduce, considerando in questa guisa con quali arti, e per quali vie, sieno gli uomini grandi, alla cima di quella sublime altezza pervenuti. Per la qual cosa essendo oramai un lungo corso d'anni trapassato, dopo la morte d'Evangelista Torricelli, insigne filosofo, e mattematico, senza che l'opere maravigliose da esso lasciate, sieno giammai a pubblico benefizio state vedute, si è riputato, che debba servire almeno in parte, per rendere la dovuta onoranza al merito di questo illustre letterato, e che debba riuscire di non piccola utilità, coll' occasione, che si danno ora alla luce le sue Lezioni Accademiche, il far noto, chi egli fosse, e di che alta dottrina fornito, e quali sieno le cose da esso lasciate ne' preziosi suoi scritti, acciocche fino a tanto, che non giunga il tempo, *cui non sarà quest' ora molto antica*, nel quale questi ancora, sieno per mezzo delle stampe renduti pubblici, si possa far manifesto a chi che sia, a qual alto segno giugnesse l'intendimento del Torricelli, e quanto per gli ammirabili, e stupendi suoi ritrovamenti, a lui si debba d'onoranza, e d'applauso, e alla posterità, ne derivi benefizio, e profitto.

Nacque Evangelista Torricelli d'onorati Parenti

l'anno di noſtra ſalute 1608. il giorno 15. d' Ottobre, ed ebbe per patria la nobil Città di Faenza; e ben preſto, eſſendo di pronto, ed acuto ingegno, dal Padre, che fu Gaſparo Torricelli, venne impiegato nello ſtudio delle buone lettere, nella conoſcenza delle quali frettoloſamente avanzandoſi, dal Padre Don Jacopo ſuo Zio paterno, Monaco Camaldolenſe, Autore d' un opera non iſtampata, il cui titolo ſi è *Morale Monaſticum*, fu ammaeſtrato, ed inſtruito. Ma facendo il giovanetto Torricelli ogni giorno vie maggiori progreſſi nelle ſcienze, e ſentendoſi maraviglioſamente chiamato alla contemplazione dell' altiſſime geometriche verità, alle quali aveva già cominciato a dare opera in Faenza, dove da ſe ſolo le aveva pel corſo di due anni ſtudiate; per trovare un ampio teatro, in cui poteſſe a ſuo talento sfogare il generoſo ſuo deſiderio, ſi portò a Roma in età di circa venti anni, dove ritrovandoſi allora il Padre Abate Don Benedetto Caſtelli Monaco Caſſinenſe celebre ſcolare, del chiariſſimo Galileo, che era ſtato chiamato dal Sommo Pontefice Urbano VIII. per leggere in quell' Univerſità le Mattematiche, ſi diede interamente allo ſtudio di eſſe ſotto la diſciplina di così eccelſo maeſtro, e tale avanzamento vi fece, ed in tal guiſa ne divenne poſſeditore, che quando poi uſcirono alla luce i famoſi Dialoghi delle ſcienze nuove del Galileo, ne' quali quel pellegrino ingegno il primo di tutti aveva indagato le leggi, che oſſerva il moto naturale, ed il violento, e dimoſtratele geometricamente, il Torricelli era giunto a così ſublime grado, che co i prin-

cipj

cipj adoperati dal Galileo in quella nascente maravigliosa scienza, compose egli ancora un Trattato del moto per promoverla, ed ampliarla, in cui con diversa maniera da quella tenuta dal Galileo, molte, e belle verità comprese, e fece manifeste, e palesi. Piacque sì fattamente questo nobil parto al Padre Castelli suo Maestro, che l'anno 1641. dovendo egli andare a Venezia per intervenire al Capitolo Generale della sua Religione, che ivi si celebrava, volle portar seco questo Trattato del moto del Torricelli, affinche nel passaggio, che egli voleva far per Firenze, lo potesse far sentire al Galileo istesso, acciocche quel sapientissimo vecchio, avesse la bella consolazione di conoscere qual abbondevol copia di perfettissimi frutti, mentre egli era ancora vivo, e spirante, dalle sue gloriose fatiche si raccoglieva. Accompagnò il Torricelli il suo Trattato con una lettera al Galileo, della quale il P. Abate Castelli medesimo fu il portatore, e fu la seguente.

*All'opere di VS. Eccellentiss. si conviene piuttosto l'ammirazione, che il comento. Lo stupore è stato in me supremo fin dal primo giorno, che fui fatto degno di poter vedere i suoi libri: parrà nondimeno, che questo ultimo del moto abbia eccitato in me piuttosto l'ardire, che la maraviglia. Confesso, che meriterei questo concetto, quando l'intenzione mia fosse mai stata di far comparire queste poche scritture in Roma, o altrove, e principalmente avanti al supremo giudizio di VS. Eccellentiss. scrissi questi fogli, non per bisogno, che io giudicassi averne le sue dottrine, ma per necessità, che aveva io di formar questo memoriale d'erudizione alla mia poca intelligenza, e*

*pel*

*pel desiderio, che teneva di mostrare al mio Maestro lontano, come anco in assenza, aveva propagato con qualche studio mio, la sua disciplina. Compiacciasi VS. Eccellentiss. d' assolvere la mia ossequiosa reverenza, e divozione, se io per ammaestrar me stesso trascorsi nel far questa parafrasi alle sue scienze; so che ancor ella avrà fatto l' istesso da fanciullo nelle scuole d' umanità, sopra i versi dell' Eneide, e l' orazioni di M. Tullio. Quanto poi al far vedere ad altri le mie povere debolezze, lascerò, che il P. Abate Castelli difenda la causa sua per discolpa di se stesso. Intanto io supplico umilmente VS. Eccellentiss. a voler restar servita, che io mi possa gloriare del titolo di suo servo, e la rendo certa, che quanto io cedo al Magiotti, e al Nardi nel merito dell' ingegno, altrettanto eccedo loro nel pregio di riverire con infinita stima il famoso nome del Galileo; nome benemerito dell' Universo, e consacrato all' eternità. Stimo imprudenza il consegnar lettera più lunga in mano d' un oratore tanto eloquente, quanto è il P. Reverendiss. Egli supplirà col rappresentare i sensi della mia devozione a VS. Eccellentiss. e scuserà appresso di lei, non solo la povertà delle materie del libretto, ma anco l' oscurità, lo stile, e gli errori innumerabili, che particolarmente saranno nella seconda parte: Questa seconda parte non è copiata, ma scritta per la prima volta con molta fretta, così come egli la porta, senza che ne anco sia stata riletta. Ed umilmente me le dedico, e la riverisco.*

Sentì il Galileo il Trattato del Torricelli, e lo commendò molto, e con molte lodi lo celebrò, e fece un alto concetto del sapere del componitore; dimodoche

doche vedendolo il P. Abate Castelli già vecchio di 78. anni, e affatto cieco, e aggravato da molte, e nojose indisposizioni, e perciò bisognevole d'ajuto, e di sollievo; perche non si perdessero gli avanzi di quelle sublimi speculazioni, che egli teneva, e che gli anni, la cecità, e le malattie gli toglievano di poter per se stesso consegnare alla fede delle carte, gli propose di fargli venire il Torricelli, per compagno, e per sostenitore di quelle fatiche, che a lui riuscivano omai troppo gravi, acciocche coll'opera sua, potesse produrre il rimanente delle sue speculazioni, che in altre due Giornate, egli aveva stabilito d'aggiugnere alle quattro de i precedenti Dialoghi delle Meccaniche, e del Moto, già da lui pubblicati. Accettò di buona voglia il Galileo una così bella proposizione, e gli offerse di riceverlo nella propria sua casa, acciocche più agevolmente, e con maggior comodità, potesse parteciparli tutte l'estreme reliquie degli altissimi suoi sentimenti. Ne fu perciò dal P. Abate Castelli fatto consapevole il Torricelli, il quale sentendo con soddisfazione indicibile un invito, riputato da lui di vantaggio, e di gloria, non tardò punto a deliberare, ma s'offerse prontissimo a venir tosto a Firenze, ne altro lo trattenne in Roma per qualche tempo, se non il carico, che aveva preso, di supplire alle lezioni delle Mattematiche nella assenza del P. Abate Castelli, siccome egli stesso ne scrisse allora al Galileo; ma dipoi frapponendosi alla effettuazione del suo pensiero, qualche piccola difficoltà, la partecipò egli con altra sua lettera al P. Abate Castelli, ed al Galileo medesimo, invian-

inviando a questo con quell' occasione, alcuni Teoremi sopra i solidi sferali, mercè de' quali con grandissima chiarezza, e facilità, dote propria del Torricelli, egli ampliava la dottrina d' Archimede nel libro della Sfera, e del Cilindro; alla qual lettera essendosi perduta la risposta, che gli fece il virtuosissimo vecchio, il dì 27. di Settembre altra egli ne soggiunse in questa guisa.

*Dispiacemi in estremo la perdita della lettera, che mandava a VS. mentre che non vedendo ella mia risposta, si sarà formato concetto di me del tutto contrario dal vero, cioè che io meno del giusto, avessi stimato per cosa di poco momento quello, che io sopra modo ammirai, ed ammiro, cioè il maraviglioso concetto a VS. sovvenuto, per dimostrare con tanta facilità, e leggiadria quello, che Archimede con strade tanto inospite, e travagliose investigò nelle sue Spirali, strada la quale a me parve sempre tanto astrusa, e recondita, che dove collo studio, per avventura di cento anni, non mi sarei disperato del tutto di trovare l' altre conclusioni del medesimo Autore, di questa sola non mi sarei promessa l' invenzione in mill' anni, ne in perpetuo. Ora giudichi VS. quale mi sia riuscito il suo gentilissimo trovato. Gli accennava in detta mia lettera il gaudio, che ne sentiva, ma d' attribuirgli le meritate lodi non mi pareva, che uno, o due fogli ne fosser capaci, però mi riserbava a pagar tale usizio, e debito, con VS. in voce, stando sulle speranze d' aver pure a goderla per qualche giorno, avanti che la mia vita, omai vicina al fine, si terminasse. Dello adempirsi tal mio desiderio, me ne dette VS. in una sua amorevolissima*

*non*

*non lieve ſperanza, ma ora non ſento nell' ultima ſua cenno di confermazione, anzi per quelche intendo nell' altra ſua ſcritta al Padre Reverendiſſimo Caſtelli, ed a me mandata aperta, ritraggo pochiſſimo, o niente di vivo rimanere in tal mia ſperanza. Non voglio, ne debbo cercare di ritardare sì buoni incontri, ed avvenimenti, che meritamente doverebbono coſtì ſuccedere al valor ſuo, tanto ſopra le comuni ſcienze elevato, ma bene gli dirò con ſincero affetto, che forſe anco quà ſarebbe riconoſciuto il merito del ſuo ingegno peregrino, ed il mio baſſo tugurio non gli riuſcirebbe peravventura oſpizio men comodo di qualcuno de i molto ſontuoſi; perche ſon ſicuro, che l' affetto dell' Oſpite non lo ritroverebbe in altro luogo più fervente, che nel mio petto, e ſo bene, che alla vera virtù, piace queſto ſopra ogni altro comodo. Gli ſcriveva anco la grande ſtima, che faceva, e fo, degli altri ſuoi trovati, de' quali mi mandò le concluſioni, ma di tutto mi riſerbava, come ho detto, a trattarne ſeco a bocca, come anco di conferirli alcune mie reliquie di penſieri mattematici, e fiſici, per potere col ſuo ajuto ripulirgli, ſicchè meno imbrattati, poteſſero laſciarſi vedere coll' altre mie coſerelle. Mando queſta ſotto una del Sig. Nardi dal quale ella la riceverà, inſieme colla dimoſtrazione di quello, che io ſupponeva nell' ultimo mio Dialogo, come principio conceduto, vedanla inſieme, e l' emendino, comunicandola anco al terzo mio riverito padrone il Sig. Magiotti, ed a tutto il triunvirato con riverente affetto bacio le mani.*

Si riſolvè finalmente il Torricelli, nel veder queſta lettera, di venire a Firenze, dove giunſe nel principio

pio del mese d' Ottobre dell'anno 1641. e sotto la direzione del Galileo diede subito principio a distendere la quinta Giornata da aggiugnersi all' altre quattro de' discorsi, e delle dimostrazioni mattematiche, intorno alle due nuove scienze, appartenenti alla Meccanica, ed a i movimenti locali, la quale condusse al segno, che poi s' è veduta stampata da Vincenzio Viviani ultimo scolare del Galileo, uomo per la sua profonda dottrina, e per le molte, ed ammirabili sue Opere, appresso i giusti stimatori delle nobili Discipline, di chiarissimo grido, nel suo libro della scienza universale delle Proporzioni, e nel Diporto Geometrico, che egli l' anno 1674. fece stampare in Firenze. Ma appena erano incominciate così belle fatiche, ed erano scorsi poco più di tre mesi, dopo l' arrivo del Torricelli, quando appunto gli amatori del vero, nel fiore delle loro speranze, stavano aspettando bramosamente, i dolci frutti, e benefici, che dalla congiunzione in terra di questi due Luminari del mondo mattematico, si potevano senza alcun fallo, in grande abbondanza raccogliere; nella persona del Galileo, estinse la morte il maggiore, conceduto a i mortali da Dio sommo Sole, per dimostrar loro ne' Cieli, e nella Natura novità maravigliose, e verità pellegrine, all' Antichità tutta, state nascose, ed occulte. Per un così funesto avvenimento essendo rimaso il Torricelli senza scorta, aveva stabilito di far ritorno a Roma; allorchè il Gran Duca Ferdinando II. di gloriosa memoria, stimolato dal suo genio magnanimo di promuovere, e di proteggere con reale beneficenza le

Let-

Lettere, ed i professori di quelle, udendo dal Sen. Andrea Arrighetti, che dal Galileo, di cui egli era stato degno scolare, ne aveva avuto contezza, quanto fusse eminente, il merito del Torricelli, e di che raro talento, egli fosse guernito, al suo real servizio il fermò, e dichiaratolo suo Mattematico, e Filosofo, per lui rinnuovò nello Studio Fiorentino la lettura di Mattematica, che per lungo spazio di tempo era stata tralasciata; ascrivendolo in quell' antica Università per pubblico Lettore di essa. Corrispose egli ampiamente all' onorato giudicio, che era stato fatto di lui, e mercè delle sue rare virtù, e della profonda sua dottrina, si rendè grato, ed accetto a i Principi della real Casa Toscana, e dagli altri fu sempre riverito, ed ammirato. Frattanto avendo posto insieme alcune nobilissime Opere, si determinò di far pubblici colle stampe alcuni Trattati Geometrici, che uno fu della Sfera, e de' Solidi Sferali, il quale per la novità del metodo, e per l' universalità della materia, gli sarebbe stato agevolmente invidiato dall' istesso Archimede, che così mirabilmente, ma forse con iscarsezza, scrisse il primo sopra lo stesso argumento. Il Trattato del moto, nel quale dimostrò l' ingegno della Natura scherzante col moto intorno alla linea parabolica, e tutta la dottrina de' proietti, colla descrizione d' un solo semicircolo, rendè compita, e perfetta. Quello della quadratura della Parabola, in cui si scorge la ricchezza d' una felice, e profonda inventiva dell' Autore, dimostrante in tante maniere diversissime dalle due praticate da Archimede, e molto più facili, e spedite,

dite, quel medesimo gran Teorema. Un altro della misura di quel suo nuovo solido acuto Iperbolico, d' infinita lunghezza, nella misura del quale facendogli d' uopo quella del cerchio, la ritrovò col triangolo, come Archimede, ma con modo tanto più facile, e chiaro, che essendo stato da alcuni Geometri, avvengache senza darne la dovuta lode al Torricelli seguitato, è servito anche al Barrow nelle sue lezioni mattematiche per arricchire, e adornare con esso il suo libro. A tutte queste pellegrine invenzioni aggiunse la nuova misura della Cloclea, o vogliamo dire della Vite, e dello spazio della Cicloide, la qual linea essendo stata ritrovata già dal Galileo, da lui non era stato poi misurato lo spazio, perchè immaginandosi, che fosse triplo del circolo suo genitore, come in fatti lo dimostrò il Torricelli, lo tentò prima coll' esperienza di pesare la figura di cartone, per quanto si poteva avere, molto uniforme, la quale avendola ritrovata sempre un poco meno, che tripla, prese motivo di dubitare, che la proporzione fosse irrazionale, onde ne abbandonò l' investigamento. Aggiunse a questo Trattato altre nuove, ed ingegnosissime conclusioni il Torricelli, che meriteranno sempre l' applauso di tutta la posterità, dalla quale verrà con istupor confessato, egli solo essere stato il primo Geometra, che abbia avuto ardimento di ridurre a misura certa, e determinata, i solidi di misura infinita, e tutti questi Trattati uniti insieme fece stampare in Firenze l' anno 1644.

Nel tempo che attendeva alla pubblicazione di quest' Opera nobilissima, vedendo egli quanto rari erano

colo-

coloro, che fossero valevoli a condurre i vetri con quella perfezione che fa di mestieri, tanto quelli, che servir debbono per i microscopi, quanto gli altri per i cannocchiali, si pose a speculare sopra questi due problemi Ottici, ed allo scioglimento dell' uno, e dell' altro squisitamente pervenne; conciossiacosache oltre a i microscopi a due lenti, inventati già lunghissimo tempo avanti dal Galileo, che occhialini per vedere le cose minime ebbe in costume d' appellarli, ritrovò quegli, che colle palline di vetro lavorate alla lucerna si fabbricano, i quali, senza alcun fallo, sono perfettissimi, comecche mirabilmente ingrandiscono gli oggetti. Ritrovata che egli ebbe questa lodevole invenzione, molti con diletto, e con maraviglia ne furono spettatori, e coll' uso di essi fecero accurati, ed utili esperimenti; e non solamente in Firenze, ma fuori ancora, fece egli avvisato gli amici di questo suo ritrovamento, e prima che agli altri ne scrisse al Padre Cavalieri scolare del Padre Abate Castelli, e del Galileo, e d' ingegno sottilissimo, e profondo, siccome le geometriche ammirabili opere sue, ne fan fede; al quale avendo fatto nota ancora la scoperta dell' altro problema riguardante l' investigamento della figura de i vetri per l' uso del cannocchiale, il dottissimo Mattematico congratulandosi seco amichevolmente, il giorno 15. di Marzo dell' anno 1644. colla seguente lettera gli rispose.

*Sento dalla sua la maravigliosa operazione de' suoi vetri, e molto me ne rallegro seco. Vedo, che ella non vuol lasciar luogo di gloria ad alcuno in questo nobilissimo*

 *stru-*

*strumento, poiche col vigore del suo ingegno è arrivata al minimum, & maximum, quod sic, come dicono i Filosofi, e si è mostrata prodigiosa non meno nella piccolezza, che nella grandezza di tali strumenti, poichè non meno ammiro quei globetti di vetro, che io intendo, che ella aveva ritrovato, di questo, che ella nuovamente ha inventato. Io ne ho dato ragguaglio quà in Bologna a i miei scolari, e ad alcuni amici miei, fra quali vi è chi ha lavorato con qualche singolare diligenza intorno a questi vetri, e tutti stanno con gran desiderio meco aspettando di poter fare qualche saggio della sua invenzione.*

Per soddisfare al giusto desiderio dell'amico, mandò il Torricelli alcuni di questi suoi microscopi al P. Cavalieri il quale ne lo ringraziò con una sua lettera de 5. d' Aprile dell' istesso anno, confessando d'aver con essi abbondevolmente soddisfatto all' espettazione grandissima, che ne aveva nell' animo suo concepita. E tale fu la stima con cui fu questo ritrovamento ricevuto, ed approvato dall' universale, che il P. Atanasio Kircher nell' Arte magna della luce, e dell' ombra, per questo appunto l'antipone a Francesco Fontana, che nell' istesso tempo lavorava di somiglianti strumenti con molta lode, e fu autore d' un libro d' osservazioni celesti, e terrestri stampato nel 1646. il che, mosso dall' autorità del Kircher, fa ancora il P. Filippo Bonanni nel suo libro intitolato *Micographia curiosa*. Grande in vero fu la riputazione, che per aver inventato questa sorta di microscopi s' acquistò il Torricelli, checche se ne abbiano detto alcuni, che con debolissime, e frivole ragioni hanno tentato, benche invano, di

 far

far credere a i meno avveduti, esser quest' invenzione un più moderno trovato; ma molto maggiore applauso, ed utilità, ritrasse egli dalla soluzione dell' altro problema della figura de' vetri per l' uso del cannocchiale; poiche essendo giunto ad investigare, quale veramente debba essere la tanto ricercata figura, lavorò poscia vetri di cosi squisita eccellenza, che oltrepassarono quegli, che fino allora, da tutti gli altri erano stati con gran fatica, e con molta industria, in lungo spazio di tempo, fabbricati. Piacque per sì fatta maniera al Gran Duca Ferdinando II. questa bella scoperta, che assicurava sempre più la perfezione di questo nobilissimo strumento, dal quale con immortal gloria del maraviglioso Galileo, lume splendentissimo di questa dominante Città, tanti, e così grandi, ed importanti benefizi erano derivati, che volle mostrarne la stima, che ne aveva fatta, con donare al Torricelli più volte per ricompensa, grossa somma di denaro, ed insieme una ricchissima collana d' oro, dalla quale pendeva una medaglia, in cui vi era il motto *Virtutis præmia*. Accennò il Torricelli medesimo, quanto quì ora vien riferito, nella sua Opera, che, come già si è detto, stampò in Firenze l' anno 1644. nella quale dice: *Accidit enim intermedio hoc tempore, ut plurium mensium studio, atque labore, inciderim in solutionem optici illius Problematis tamdiu perquisiti, cujus videlicet figuræ esse debeant superficies vitrorum, quæ ad usum Telescopij elaborantur. Exitus demonstrationem confirmavit, quamquam enim neque optatam figuram (ut credibile est) perfecte haberent, neque undequaque absoluta, & perpolita a tirone adhuc inexperto, &*

*inexercitato viderentur; ope tamen, & vi figuræ illius ad quam proxime tantum accedebant, ad eum usque perfectionis gradum pervenerunt, ut Telescopia optimi cujusque artificis, cujus ad hunc diem fama in hac Urbe innotuerit, superaverint. Neque judicium hoc perperam prolatum est, sed repetitis sæpius, summaque cum diligentia varijs experimentis, nocte, dieque, & adhibitis eruditissimis testibus, quorum judicium nemo jure damnaverit. Certe qualecumque fuerit inventum, nescio plusne gaudij, laudisque mihi attulerit, an præmij, quandoquidem Serenissimi Magni Ducis effusa, & vere regia liberalitas, magno auri pondere, donatum me non semel voluit.*

Ma non contento di quanto nel suo libro aveva scritto, ne fece ancora consapevoli con varie lettere gli amici suoi, partecipando loro l' effetto mirabile di questi vetri da lui lavorati, ma tacendo sempre l' artifizio, che egli adoperava, mercè del quale, egli era certissimo, di dar loro quella figura, che egli voleva, e che col suo sublime intendimento, aveva conosciuto esser necessaria per la perfezione di somigliante lavoro. Fra gli altri a cui ne scrisse, uno fu il dottissimo Padre Cavalieri, cui giugnendo gratissimo l' avviso di un così giovevole scoprimento, in una sua lettera de 16. Feb. 1644. se ne congratulò seco; e perchè in questa lettera il P. Cavalieri ragiona molto partitamente intorno a tal materia de' vetri, si è creduto, che possa riuscir di soddisfazione di chi legge, il vederla in questo luogo, quale egli al Torricelli la mandò.

*Dopo scritto, e mandata la lettera alla Posta mi è sopraggiunta la sua gratissima, nella quale dopo la cortese comme-*

*commemorazione, che fa della lettura delle mie leggierezze, nel primo Dialogo, ella mi da una notizia così ſegnalata, di aver ritrovato coſe nuove in materia di refrazioni, e de' vetri del Teleſcopio. Io glene rendo grazie ſingolari, e mi rallegro ſeco dell' onore, e del premio riportatone dalla generoſità di coteſto Sereniſſimo. E veramente non è poco, che dopo molte fatiche, e vigilie, eſſendoſi ritrovata qualche coſa di pregio, s' abbia poi chi la conoſca, e la riconoſca, come da coteſta auguſtiſſima Caſa poſſono ſperar ſempre i virtuoſi. Già le ſcriſſi, che aveva ancor io ſpeculato intorno alle refrazioni delle lenti, non già in ordine al Cannocchiale, ma al mio Specchio Uſtorio, da me ancora non meſſo in pratica, per non aver io queſta fortuna di poter lavorare, e malamente potendoſi ſervire d' arteſici, in queſto fatto, che non intendono, o non vogliono operare con quella diligenza, che vi biſogna. Le diſſi che aveva trovato una regola per ſaper il concorſo delle lenti, fatto da' raggi, che ricevono paralleli, ma che non ſapeva poi, ciò che ſe ne poteſſe ritrarre per i vetri de' Teleſcopi. Avvertii con tale occaſione l' equipollenza della lente conveſſa da una banda, e cava dall' altra, colla conveſſa di gran sfera, eſſendo le predette due di piccola sfera. Coſa notata anco dal Keplero nella ſua Diottrica, ſebbene egli non ha la regola ferma di trovare il detto concorſo di queſti Meniſchi, come egli li chiama, ſiccome fondata ſopra i ſuoi principj; cioè in particolare, che ſino al trigeſimo grado dell' inclinazione, la refrazione ſia circa un terzo della inclinazione, l' ho ritrovata io. Non ſo però, che miglioramento ſi poſſa avere in queſto, ſe non di lavorare in*



*cam-*

*cambio d' un gran convesso, un conveßo, e cavo piccoli. Basta, che sin quì è arrivata la mia speculazione, quanto alle lenti variate, come si voglia, quanto al piano concavo, e convesso, cioè ho trovato regola per sapere il concorso de' raggi paralleli, o il punto dal qual divergono i raggi paralleli per l' ingresso nelle dette lenti. Ma sin quì stiamo dentro il piano concavo, e convesso, ma VS. forse sarà uscita da queste superficie, e passato a speculare sopra la linea, che possa per refrazione unire in un punto, cosa da tanti ricercata, ma tentata invano. Sebbene mi pare, che l' Erigonio nel suo Corso Mattematico, cioè nella sua Diottrica, supponga, d' averla trovata, fondandosi sopra questo principio, che i seni dell' inclinazioni sieno proporzionali con i seni delle refrazioni, ma perche questo principio lo prova solo facendo un trapasso dalla Meccanica alla Diottrica con dire, che l' impulso del raggio cadente per un piano eretto, o inclinato sopra l' orizonte, ha la medesima inclinazione, che ha il raggio sopra la superficie del diafano, e di questo non porta altra ragione; per questo sono stato sempre dubbioso, e di questo principio, e di quella sezione, o linea se sia veramente quella, che unisca i paralleli in un punto. Ma il suo ingegno, atto a fare ogni gran paßata, avrà al certo superati tutti questi intoppi, o sarà camminato per altra strada libera da ogni dubbio, mentre ella ne ha parimente avuto il riscontro nella pratica. Mi saria caro il sapere se ella con questa nuova forma de' vetri fa acquisto in grandezza, e chiarezza, ed anco nella lunghezza del Telescopio, cosa tanto desiderata da tutti, e s' ella si ferma nelle superficie piane, e sferiche, o esce fuori di queste. Non intendo*

*poi*

*poi ſapere, che forma ſia, anzi proteſto di non chiederli in queſto coſa alcuna, mentre ella voglia per degni riſpetti tenerla celata, ſino che le parrà eſpediente il pubblicarla; aſſicurandola però, che quanto ſi compiacerà ſignificarmi il tutto ſarà da me tenuto con ſegretezza. E per fine di nuovo rallegrandomi ſeco, e ringraziandola di tal nuova datami le bacio affettuoſamente le mani.*

Si ſparſe frattanto la fama dell' eccellenza del Torricelli nel ſapere con maeſtrevole artifizio lavorare i vetri, onde molti gli fu di meſtieri fabbricarne, sì per ſervigio del Gran Duca, e degli altri Principi di queſta Real Caſa, come ancora per compiacerne coloro, che da varie parti a lui ricorrevano per eſſer fatti partecipi di così perfetti criſtalli, i quali per vero dire, non hanno giammai ceduto in bontà, a quanti ſe ne ſon veduti di qualunque eccellente artefice, avuto riguardo all'ampiezza del vetro, alla qualità, alla lunghezza del cannochiale, e all' altre circoſtanze, che in ſomiglianti paragoni ſi debbono con diligenza oſſervare. Uno fra i molti altri, ne lavorò pel Gran Duca di ſtraordinaria grandezza, che aveva un palmo di diametro, e andava lungo venti quattro paſſi andanti, del quale dice il Torricelli in una lettera, che egli ſcriſſe a Michelagnolo Ricci, ſuo ſcolare nelle Mattematiche, perſonaggio, che colle ſue eccelſe virtù, meritò dipoi d'eſſere aſcritto nel Collegio de' Cardinali, al quale altiſſimo grado dal Sommo Pontefice Innocenzio XI. fu innalzato; che facendolo tenere in mano da un uomo, e dipoi allontanandoſi finche faceſſe il ricercato effetto, con quello ſolo, ſenz' altro vetro all' occhio, ſi vedevano gli oggetti chiari, giu-

ri, giusto come averebbe fatto l'occhiale, ancorche quest' esperienza si facesse all'aria aperta, e luminosa, e che il vetro fosse tenuto a caso, e non fermo interamente. Il segreto, che egli aveva di lavorar questi vetri, mercè del quale, laddove gli altri trovano a caso la figura, che fa di mestieri, onde fra moltissimi, che ne lavorano, rari son quelli, che riescano buoni, egli era certissimo, che quella figura, che teoricamente aveva speculato, l' istessa appunto poteva dar loro anche in pratica; quando giunse al termine della sua vita, insieme con tutti gli strumenti proporzionati per lavorare i vetri, donò al Gran Duca Ferdinando II. suo magnificentissimo benefattore, e per lo avanti l' aveva sempre tenuto celato, fuoriche a Raffaello Magiotti suo carissimo amico, a cui con una sua lettera, che ancor oggi si conserva, l' aveva fatto palese. Consiste questo segreto principalmente in saper dar la figura a i vetri, la quale dee essere non altrimenti, che sferica, e far sì, che nel dar loro poi il pulimento ella non si guasti, e si perda; conciossiache essendo verissimo, che per fare i vetri ottimi, vi debbe concorrere necessariamente la figura, la materia, ed il pulimento, e che per quel che riguarda la materia, il trovarla quale si richiede al bisogno, sia puramente fortuna, contuttociò, la figura ha tanta parte in quest' opera, che quando sarà ella, per quanto si puote avere, perfetta, saranno i vetri singolarmente buoni, poiche questa osservò il Torricelli, che importa assaissimo, e che il pulimento è di poca considerazione, avendo veduto de i vetri, che appena cominciavano a trasparire, e non ostante la grana grossissima, che per ancora avevano, perche erano di figu-

ra

ra convenevole, e buona, facevan bene l' ofizio loro, ed altri per lo contrario, quali diamanti puliti, e netti, per un piccolissimo, e quasi invisibile mancamento, che in quella si ritrovava, riuscivano di niun valore; per non prendere giammai abbaglio, e far sì, che la figura fosse perfettamente sferica, ne corresse risico di guastamento veruno, adoperò il Torricelli una maniera di centine, ed una forma d'attaccare i vetri al macinello, sua propria, e particolare, e con queste nuove, e da lui inventate diligenze, il felice esito dell' operazione, rendè intieramente sicuro.

Non si fermò qui l' ingegno feracissimo di sempre nuove, e mirabili speculazioni del Torricelli, ma togliendo talvolta il suo pensiero dalle cose mattematiche, ed alle fisiche rivolgendolo, quivi ancora penetrò molto addentro, e nobili scoprimenti vi fece; e spezialmente fu nobile, e prezioso parto del suo fecondissimo intendimento, la famosissima Esperienza dell' argentovivo, la quale ha dato grande, e bella occasione da molti anni in quà, a tutti gli uomini scienziati di speculare. Di questa fu inventore il Torricelli, siccome ancora della ragione della pression dell' aria, dalla quale ella depende. Considerò quanto scrisse il Galileo nel primo Dialogo intorno alla resistenza de' corpi solidi all' essere spezzati, che l' acqua nelle trombe, che si dicono operare per attrazione, non arriva oltre a diciotto braccia in circa d' altezza, e che quando trapassa, tosto si rompe, lasciando voto lo spazio superiore; onde gli venne in pensiero, che prendendo un corpo, molto più grave dell' acqua, quale appunto sarebbe stato l' argentovivo, e ristringendolo in un cilindto di vetro, avereb-

be po-

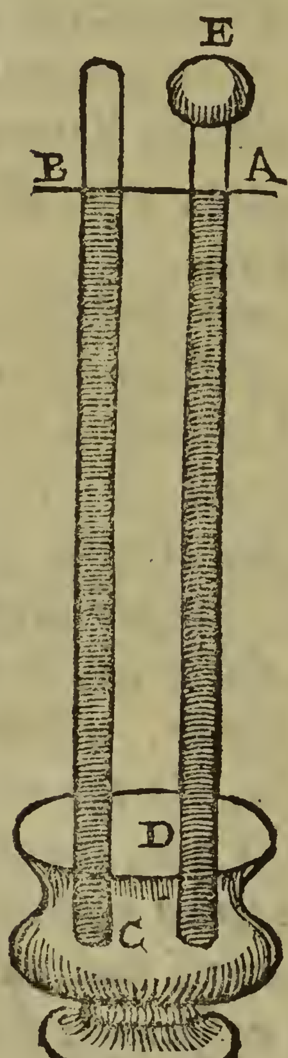
be potuto fare il vacuo dentro ad uno ſpazio molto minore, di quello, che ſi ricercava per farlo coll' acqua. Fece perciò fabbricare una canna di vetro intorno a due braccia di lunghezza, che da una parte s' allargaſſe in una palla, e dall' altra reſtaſſe aperta; e s' immaginò, che empiendola d' argentovivo, e ben turata voltandola, e ſommergendo l' apertura della canna dentro ad altra quantità d' argentovivo poſto in un vaſo, e dipoi aprendola, l' argentovivo ſi ſarebbe nella palla calato a baſſo, e che reſtando ſoſpeſo, giuſta il ſuo calculo, all' altezza d' un braccio, e un quarto, averebbe laſciato nella palla, e in parte ancora nella canna uno ſpazio, che veriſimilmente ſi ſarebbe potuto creder vacuo. Conferì egli queſto ſuo concetto a Vincenzio Viviani, il quale fu il primo, che così pregevole eſperimento faceſſe, ed il mirabile effetto dal Torricelli preſagito poteſſe chiaro vedere. Quando poi egli udì, l' eſito fortunato della ſua ſpeculazione, ſi confermò maggiormente nella credenza, che aveva avuta, che il peſo dell' aria equilibrandoſi coll' acqua, e coll' argentovivo, per le diverſità del peſo, ſosteneſſe quelli ad altezze diverſe; ed allora pensò, che quando ancora una tale eſperienza ſi faceſſe in luogo, così perfettamente chiuſo, che l' aria contenuta dentro alla canna, non aveſſe comunicazione coll' aria di fuori, onde la preteſa preſſione, reſtaſſe del tutto eſcluſa, contuttociò ſarebbe ſeguito l' iſteſſo effetto; conciosſiache l' aria racchiuſa, che era di già compreſſa, averebbe operato ſopra l' argentovivo del vaſo, colla medeſima forza. Quindi replicando più volte l' eſperimento

rimento, e riflettendo ſeriamente a quella gran cagione della preſſion dell' aria, che conſeguenze grandiſſime ſi tira dietro, pensò ad una gran parte di quelle oſſervazioni, che poi ſi ſon meſſe in pratica con avvedutezza, e con ſenno da coloro, che hanno così ingegnoſa eſperienza promoſſo, la quale ha avuto queſto vantaggio ſopra l'altre, che, non è terminata in ſe ſteſſa, come ſuole per ordinario accadere, ſenza apportare verun altra utilità, ma è ſtata, e ſarà ſempre nella lunghezza del tempo avvenire, una perenne ſorgente per lo ſcoprimento di molti, e profondi miſteri, che dalla maeſtra Natura, erano ſtati naſcoſi. Quando fu ben ſicuro il Torricelli della verità dell' eſperienza, ſiccome era uſato di fare degli altri ſuoi ritrovamenti, ne diede contezza agli amici, e fra gli altri in Roma a Michelagnolo Ricci colla ſeguente lettera, che gli ſcriſſe a gli 11. di Giugno dell' Anno 1644.

*Mandai queſte ſettimane paſſate alcune mie dimoſtrazioni ſopra lo ſpazio della Cicloide al Sig. Antonio Nardi, con pregarlo, che dopo averle vedute l' inviaſſe a dirittura a VS. o al Sig. Magiotti. Le accennai già, che ſi ſtava facendo non ſo che eſperienza filoſofica intorno al vacuo, non per far ſemplicemente il vacuo, ma per fare uno ſtrumento, che moſtraſſe le mutazioni dell' aria, ora più grave, e groſſa, ora più leggiera, e ſottile. Molti hanno detto, che non ſi dia, altri, che ſi dia, ma con repugnanza della Natura, e con fatica; non ſo già, che alcuno abbia detto, che ſi dia ſenza fatica, e ſenza reſiſtenza della Natura. Io diſcorreva così; ſe trovaſſi una cauſa manifeſtiſſima dalla quale derivi quella reſiſtenza, che*

*ſi ſen-*

*si sente nel voler fare il vacuo, indarno mi pare si cercherebbe d' attribuire al vacuo quella operazione, che deriva apertamente da altra cagione, anzi che facendo certi calculi facilissimi, io trovo, che la causa da me adattata, cioè il peso dell' aria, dovrebbe per se sola far maggior contrasto, che ella non fà nel tentarsi il vacuo. Dico ciò, perche qualche Filosofo vedendo di non poter fuggir questa confessione, che la gravità dell' aria cagioni la repugnanza, che si sente nel fare il vacuo, non dicesse di conceder l'operazione del peso aereo, ma persistesse nell' asseverare, che anche la Natura concorre a repugnare al vacuo. Noi viviamo sommersi nel fondo d' un pelago d' aria elementare, la quale per esperienze indubitate si sa, che pesa, e tanto, che questa grossissima vicino alla superficie terrena, pesa circa una quattrocentesima parte del peso dell' acqua. Gli Autori poi de crepuscoli hanno osservato, che l' aria vaporosa, e visibile si alza sopra di noi intorno a cinquanta, o cinquanta quattro miglia, ma io non credo tanto, perche mostrerei, che il vacuo doverebbe far molto maggior resistenza, che non fa, sebbene vi è per loro il ripiego, che quel peso scritto dal Galileo, s'intenda dell' aria bassissima dove praticano gli uomini, e gli animali, ma che sopra le cime degli alti monti, l' aria cominci ad esser purissima, e di molto minor peso, che la quattrocentesima parte del peso dell' acqua. Noi abbiamo fatti molti vasi di vetro come i seguenti segnati A, e B grossi,*




*e di*

*e di collo lungo due braccia, questi pieni d' argentovivo C si vedevano votarsi, e non succeder niente nel vaso, che si votava, il collo però A D restava sempre pieno all' altezza d' un braccio, e un quarto, e un dito di più. Per mostrar poi, che il vaso fosse perfettamente voto, si riempieva la catinella sottoposta, d' acqua fino in D, ed alzando il vaso appoco appoco, si vedeva quando la bocca del vaso arrivava all' acqua, descender quell' argentovivo del collo, e riempiersi con impeto orribile l' acqua fino al segno E affatto. Il discorso si faceva mentre il vaso A E stava voto, e l' argentovivo si sosteneva, benche gravissimo, nel collo A C, questa forza, che regge l' argentovivo contro la sua naturalezza di ricader giù, si è creduto fino adesso, che sia stata interna nel vaso A E, o di vacuo, o di quella roba sommamente rarefatta, ma io pretendo, che ella sia esterna, e che la forza venga di fuori. Sulla superficie del liquore, che è nella catinella gravita l' altezza di cinquanta miglia d' aria, però qual maraviglia è se nel vetro C E, dove l' argentovivo non ha inclinazione, ne anco repugnanza per non esservi nulla, entri, e vi s' innalzi fin tanto, che si equilibri colla gravità dell' aria esterna, che lo spigne. L' acqua poi in un vaso simile, ma molto più lungo, salirà quasi fino a diciotto braccia, cioè tanto più dell' argentovivo, quanto l' argentovivo è più grave dell' acqua per equilibrarsi colla medesima cagione, che spigne l' uno, e l' altro. Confermava il discorso, l' esperienza fatta nel medesimo tempo col vaso A, e colla canna B ne' quali l' argentovivo si fermava sempre nel medesimo orizonte A B segno quasi certo, che la virtù non era dentro; perche più forza averebbe avuto il*

*to il vaſo A E, dove era più roba rarefatta, e attraente; e molto più gagliarda per la rarefazione maggiore, che quella del pochiſſimo ſpazio B. Ho poi cercato di ſalvar con queſto principio tutte le ſorte di repugnanze, che ſi ſentono nelli vari effetti, attribuiti al vacuo, ne vi ho fin ora incontrato coſa, che non cammini bene. So che a VS ſovverranno molte obbiezioni, ma ſpero anche, che penſando le ſupirà. La mia intenzione principale poi non è potuta riuſcire, cioè di conoſcer quando l' aria foſſe più groſſa, e grave, e quando più ſottile, e leggiera, collo ſtrumento E C, perche il livello A B ſi muta per un altra cauſa, che io non credeva mai, cioè pel caldo, e freddo, e molto ſenſibilmente, appunto come ſe il vaſo A E foſſe pieno d' aria. Ed umilmente la riveriſco.*

Non andò ingannato il Torricelli in ſupporre, che foſſero per ſovvenire al Ricci dell' obbiezioni contro alla ſua eſperienza, poiche indi a poco replicando alla ſua lettera gli fece ſapere, che approvava il modo col quale egli ſalvava con eſſa la riprova del vacuo; che egli la giudicava tanto migliore dell' altre, che ſi foſſero potute penſare, quanto che a lui pareva che egli ſi conformaſſe più alla ſemplicità della maniera, che ſuol tener la Natura nell' opere ſue, e che ammirava il ſuo nobile ardimento, in conſiderar coſa, non toccata da veruno, fino allora, ma che però vi incontrava alcune difficultà, delle quali lo pregava a dargliene lo ſcioglimento. Primieramente, dice il Ricci, che non gli pare, che ſi poſſa eſcludere l' azione dell' aria, nel gravitare ſopra la ſuperficie eſtrinſeca dell' argentovivo, che ſta nel vaſo, perchè ponendovi un

coper-

coperchio con un ſolo foro, pel quale paſſi la canna di vetro, e turando intieramente ogni parte, ſicchè non vi abbia più comunicazione l' aria ſuperiore al vaſo; verrebbe allora a gravitare, non più ſulla ſuperficie dell' argentovivo, ma ſul coperchio, e mantenendoſi l' argentovivo ſoſpeſo in aria, come prima, non ſi potrebbe attribuire l' effetto al peſo dell' aria, che quaſi in equilibrio ve lo ſoſtenga. Secondariamente afferma il Ricci, che preſo uno ſchizzatojo, che ſuole eſſere uſato aſſai in queſto ſoggetto, che abbia la ſua animella tutta per la parte di dentro; acciò eſcluda colla ſua corpulenza, ogni altro corpo, turando poi in cima il foro, e tirando per forza l' animella in dietro, ſi ſente grandiſſima reſiſtenza, e ciò non ſegue tenendo ſolamente lo ſchizzatojo in giù, e voltando in ſu l' animella, ſopra il cui manico gravita l' aria, ma ſegue per ogni verſo, che ciò ſi faccia, e pure non pare come in queſti caſi ſi poſſa agevolmente intendere, come il peſo dell' aria vi abbia parte veruna. Finalmente aſſeriſce, che un corpo immerſo nell' acqua non contraſta con tutta l' acqua, che vi ſta ſopra, ma con quella ſolamente, che al moto del corpo immerſo ſi muove, la quale di eſſo corpo non è maggiore; e perchè ſtima, che l' iſteſſa dottrina foſſe da applicarſi alla librazione dell' argentovivo, dice che doverebbe eſſo ancora contraſtare con tant' aria, quanta è la ſua mole, e che non potrebbe preponderare giammai. A tutte queſte obbiezioni ſoddisfece ampiamente il Torricelli, con una ſua lettera de 28. Giugno del medeſimo anno 1644. in queſta guiſa.

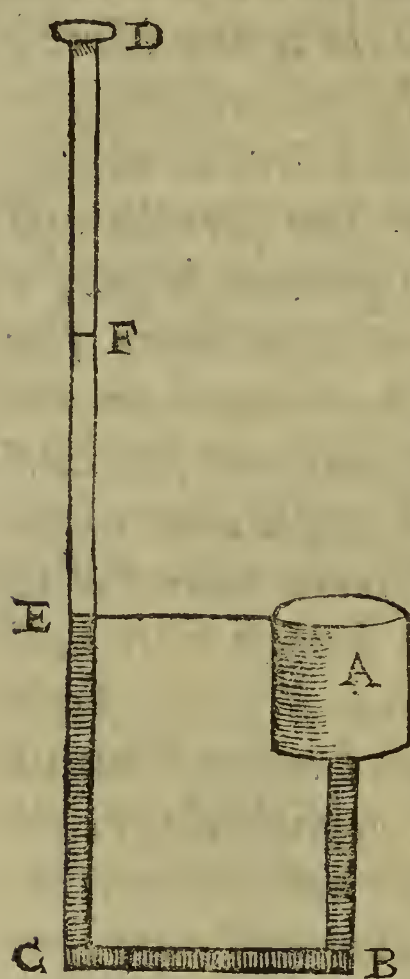
*Tengo*

*Tengo per superfluo rispondere alle sue tre obbiezioni intorno alla mia fantasia della resistenza apparente nel fare il vacuo, perche spero, che a lei medesima saranno sovvenute le soluzioni, dopo scritta la lettera. Quanto alla prima io rispondo, se VS. quando induce la lamina saldata, che copre la superficie della catinella, la induce di maniera, che ella tocchi l' argentovivo della catinella, che quello innalzato del collo del vaso resterà come prima sollevato, non per lo peso della sfera aerea, ma perche quello della catinella non potrà dar luogo. Se poi VS. indurrà quella lamina, sicche ella pigli dentro anche dell' aria, io domando, se quell' aria serrata dentro, VS. vuole, che sia nel medesimo grado di condensazione, che l' esterna, e in questo grado l' argentovivo si sosterrà come prima, per l' esempio che darò adesso della lana, ma se l' aria, che VS. include sarà più rarefatta dell' esterna, allora il metallo sollevato descenderà alquanto; se poi fosse infinitamente rarefatta, cioè vacuo, il metallo descenderebbe tutto purche lo spazio serrato lo potesse capire. Il vaso A B C D è un cilindro pieno di lana, ovvero d' altra materia compressibile, diciamo d' aria, il qual vaso ha due fondi B C stabile, e A D mobile, e che si adatta, e sia A D caricato sopra dal piombo E che pesi* 10000000 *libbre; credo, che VS. intenda quanta violenza sia per sentire il*



*fondo B C. Ora ſe noi ſpingeremo a forza il piano, o ferro tagliente F G ſicche entri, e tagli la lana compreſſa, io dico, che ſe la lana F B C G ſarà compreſſa come prima, ancorche il fondo B C non ſenta più nulla del peſo ſoprappoſto dal piombo, E in ogni modo patirà il medeſimo, che pativa prima. Applichi VS. che io non iſtarò a tediarla più. Quanto alla ſeconda. Fu una volta un filoſofo, che vedendo la cannella meſſa alla botte, da un ſervitore, lo bravò con dire, che il vino non ſarebbe mai venuto, perche natura de' gravi è di premere in giù, e non orizontalmente, e dalle bande; ma il ſervitore fece toccarli con mano, che ſebbene i liquidi gravitano per natura in giù, in ogni modo ſpingono, e ſchizzano per tutti i verſi, anco all' in ſu, purche trovino luoghi dove andare, cioè luoghi tali, che reſiſtano con forza minore della forza di eſſi liquidi. Infonda VS. un boccale tutto nell' acqua, colla bocca all' in giù, poi li buchi il fondo, ſicche l' aria poſſa uſcire, vedrà con che impeto l' acqua ſi muova di ſotto all' in ſu per riemperlo. VS. applichi da ſe, che non la tedierò più. La terza obbiezione non mi par troppo a propoſito, certo è, che è meno valida dell' altre, ancorche eſſendo preſa dalla Geometria paia più gagliarda di tutte. Che un corpo poſto nell' acqua contraſti ſolo con tanta mole d' acqua, quanta è la mole ſua; è vero; ma il metallo ſoſtenuto in quel collo di vaſo, non mi pare, che ſi poſſa dire, ne immerſo in acqua, ne in aria, ne in vetro, ne in vacuo; ſolamente ſi può dire, che egli è un corpo fluido, e libratile, una ſuperficie del quale confina col vacuo, o quaſi vacuo, che non gravita punto; l' altra ſuperficie confina con aria premuta, da tante miglia*

*d' aria ammassata, e però quella superficie non premuta punto, ascende scacciata da quell' altra, ed ascende tanto, sin che il peso del metallo sollevato, arrivi ad agguagliare il peso dell' aria premente dall' altra parte. VS. s'immagini il vaso A col tubo B C D congiunto, e aperto in D, come sta dipinto, e sia il vaso A pieno d' argentovivo; certo è che il metallo salirà nel tubo fino al suo livello E, ma se immergerò detto strumento nell' acqua fino al segno F, l' argentovivo non salirà fino ad F, ma solo tanto, fino che l' altezza del livello nel tubo, avanzi il livello del vaso A, della quattordicesima parte in circa dell' altezza, che averà l' acqua F sopra il livello del vaso A; e questo VS. l' abbia per certo, come se avesse fatto l' esperienza. Ora qui si vede che si può dar caso, che l' acqua F sia alta quattordici braccia, ed il metallo nel tubo E D, sia alto un braccio solo; dunque quel braccio solo di metallo, non contrasta con altrettanta acqua, ma con tutta l' altezza d' acqua, che è tra A, ed F; ed in questi casi ella sa, che non si guarda alle larghezze, e grossezze de' solidi, ma solo alle perpendicolari, ed alle gravità in specie, e non a i pesi assoluti. Ma ho forse detto troppo, se potessi parlarle, forse ella resterebbe appagata meglio. Io l' assicuro, che se le sovviene altro, da se medesima potrà sciorre ogni difficoltà,*



*coltà, perche quà se ne son pensate molte, e tutte si sciolgono.*

Queste due lettere del Torricelli colle quali dà notizia al Ricci dell'esperienza dell' argentovivo, e scioglie le sue obbiezioni, furono già riportate dall' eruditissimo Carlo Dati in quella lettera, che per difesa del Torricelli, che era stato suo amico, e maestro, sotto nome di Timauro Anziate scrisse a i Filaleti, ma si son volute qui di nuovo riferire, affinche possano una volta restar persuasi, e convinti coloro, che mentovando questo ingegnosissimo esperimento, che è la base, ed il principio d' una gran parte della filosofia naturale, o tacciono il nome del suo vero ritrovatore, o se concedono l' esperienza per parto dell' ingegno del Torricelli, tentano poi destramente d' ascrivere a se stessi l' investigamento della ragione, la quale, come si raccoglie agevolmente da queste lettere, fu da lui insieme coll' invenzione discoperta; conciossiache egli fu il primo, a cui sovvenne d'attribuire la cagione del votarsi de' vasi, da una tal determinata altezza in su, sopra il livello inferiore del fluido, all'equilibrio delle pressioni, cioè dell' esterna dell' aria, come fluida, pesante, e compressa, coll' interna dell' altro fluido dentro al vaso, che si equilibrano fra di loro in altezze perpendicolari, reciprocamente proporzionali alle loro gravità in ispecie.

In questi nobilissimi, e giovevoli studi impiegato il Torricelli, non si saziando giammai di sempre nuove, ed ammirabili verità andare investigando nella Natura, le lodi, che da per tutto venivano date alla sua

 virtù,

virtù, gli servivano d'acuti stimoli, e pungenti per seguitare con forte animo, nella virtuosa incominciata carriera, appunto qual generoso destriero, che sentendo tra via un indistinto alto rumore d'applausi, *raddoppia il corso, e più, e più s' avanza*. Quindi ne vennero le tante Opere geometriche, che oltre alle stampate l'anno 1644. di cui abbiamo ragionato, egli compose; e di qui ebbero origine i tanti Problemi, che proposti da varj letterati di Francia egli sciolse, e quegli de' quali avendone già trovate le dimostrazioni, ad essi egli propose. Acquistò questo virtuoso commercio con molti mattematici di Francia, per mezzo del P. Francesco Nicerone, col quale aveva fatto conoscenza in Roma; questo Padre facendo grande stima del sapere del Torricelli al suo ritorno in Francia portò seco, quali care, e preziose gioje, alcune delle sue pellegrine speculazioni, che poi vedute da quei vivaci spiriti de' mattematici Francesi, e giustamente apprezzatele, furono cagione delle molte lettere, che passarono dipoi fra il Torricelli, ed il Carcavj, e il P. Mersenno, ed il Verdus, ed il Fermat, ed il Roberual; dalle quali commecche egli ebbe giusto motivo di credere, che alcuno di quei letterati avesse avuto in mente d'arrogarsi i suoi ritrovamenti, e quelli spacciare per frutti del proprio intendimento, per assicurarsi, che altri non gli togliesse le sue fatiche, aveva stabilito di dare alle stampe tutte queste lettere, tanto quelle che egli aveva scritto in Francia, come ancora l'altre che di là aveva ricevuto; e di fare inserire alcune delle sue dimostrazioni,

ne'

ne' Dialoghi, che aveva già composto il P. Cavalieri, per rispondere al P. Guldini, che in un libro da lui allora fatto pubblicare, aveva fieramente attaccato la sua dottrina. Ma nel più bel corso di così riguardevoli gloriose operazioni, e nel fiore degli anni, sopraggiugnendo improvvisa la morte, in pochi giorni di malattia, ne' quali egli con franchezza propria del suo grand' animo, e con rassegnazione umilissima, quale a pio, e devoto Cattolico si conviene, al Divino volere, munito di tutti quegli ajuti spirituali, che Santa Chiesa pietosissima Madre, a pro di coloro, che si ritrovano in quel dubbio passo ha santamente ordinati, a' 25. d' Ottobre dell' anno 1647. in età di trenta nove anni, rendè placidamente l' anima al suo Creatore. Il suo corpo fu seppellito nell' insigne Collegiata di S. Lorenzo, e in una lamina di piombo, posta nella cassa dove fu chiuso il cadavero, vi fu intagliata la seguente inscrizione.

EVANGELISTA TORRICELLIUS FAVENTINUS. MAGNI DUCIS ETRURIÆ MATHEMATICHUS. ET PHILOSOPHUS. OBIJT VIII KAL: NOVEMBRIS ANNO SALUTIS MDCXLVII ÆTATIS SUÆ XXXIX

Agevol cosa è il comprendere, quanto acerba, e dolorosa riuscisse a tutti i buoni, la trista novella della morte del Torricelli, vedendo estinto un uomo, nel maggior vigore degli anni più freschi, per la grandezza dell' inventiva, per la facilità nel dimostrare, per la chiarezza nello spiegare altissimi concetti, per la profondità della dottrina, e per una vastissima, e recondita cognizione degli arcani misteri della Natura,

chiarissimo, maraviglioso. Riuscì principalmente funesta la perdita d'un così insigne Letterato in Firenze, la quale si puote chiamare a buona ragione sua patria, poiche se ella non lo diede la prima alla luce, l' ha però allevato, e nudrito, ed è stata l' ampio teatro, dove delle sue maravigliose opere, ha fatto pompa maggiore, e dove essendo state le sue eccelse prerogative, ben conosciute, è stato ancora con onori, e con premi, celebrato, ed arricchito. Prima di morire fece Testamento nel quale lasciò, che tutti i suoi scritti, che fossero rimasi dopo la sua morte, si mandassero a Bologna al P. Buonaventura Cavalieri, e quindi a Roma a Michelagnolo Ricci, acciò fossero da essi maturamente considerati, e poi renduti pubblici colle stampe quelli, che da tali intendentissimi revisori, ne fossero stati giudicati meritevoli, e spezialmente ordinò, che s' avesse riguardo a pubblicare, con prestezza, e con sollecitudine, tutte le lettere che erano passate fra esso, ed i Mattematici Francesi. Non fu mandata al bramato effetto questa lodevole disposizione, perchè il P. Cavalieri, nell' istesso anno 1647. poco dopo al Torricelli passò anch' egli all' altra vita, e Michelagnolo Ricci, da molte, e premurose occupazioni distratto, non potè applicar l' animo a sì fatta materia. Ma il Gran Duca Ferdinando II. desideroso, che le singolari opere di così eccellente uomo, non istessero nascose, ma andassero per universale benefizio, a riportare i meritati encomi, da i conoscitori della virtù, ordinò che Vincenzio Viviani avesse quella cura degli scritti del morto Torricelli, ahe egli al

Cava-

Cavalieri, ed al Ricci, aveva lasciata, siccome appunto il Viviani medesimo nel Diporto Geometrico riferisce; ma avvengache intorno al riordinamento di questi scritti, il Viviani in varj tempi, con attenta diligenza s'affaticasse, contuttociò per molte, e gravi, e giuste ragioni, non potè eseguire il nobil pensiero, che di condurli a quell' ultima perfezione, che si richiede per la stampa, egli nutriva nell' animo. Onde essendo rimasi talmente occulti, che non sono stati ne pur veduti giammai, si è creduto, che riuscirà grato agli amatori del vero, l' avere almeno un ragguaglio distinto, e diligente, in che cosa consistano gli scritti lasciati dal Torricelli dopo la sua morte, fino a che in tempo migliore, non giungano alla per fine a poter avergli interi, e compiti, ed in un solo volume, per comun vantaggio, raccolti; lo che si fa ora tanto più volentieri, quanto che il Torricelli istesso poco avanti di morire, lasciò detto a chi gli assisteva, che supponendo egli, che l' opere sue non sarebbero potute essere per varie cagioni così presto stampate, si pubblicasse almeno l' indice di esse, il quale egli medesimo, avvengache non di tutte, aveva posto nella Prefazione del suo Trattato delle Proporzioni, che era stato fatto da lui per render più chiaro il quinto libro d' Euclide, per utilità, e comodo de' suoi scolari, nel quale per far consapevoli i Lettori, de' giusti motivi, che a comporre questo Trattato l' aveano indotto, prende occasione di parlare d' una gran parte dell' opere sue, in questa guisa.

*Indecorum videbitur maxima Geometriæ opera præ ma-*

*nibus habentem, cum elementaribus hisce tyrociniis in medium prodire. Sed jam testatus sum breve hoc opus egestati me dedisse, & meæ, & Auditorum meorum, & volentium. Posthac liber de Lineis Novis, non necessitati dabitur, sed genio. Lineæ autem novæ vocantur, Parabolarum infinitæ species; Hyperbolarumque in infinitam distantiam abeuntium; Spiralium plura genera; Cycloidales, Logarithmicæ, atque aliæ lineæ, antiquis penitus ignotæ. Non deerunt infinitæ spatiorum quadraturæ, solidorum rotundorum dimensiones, linearum curvarum tangentes, & mensuræ; planorum, solidorumque centra gravitatis, & alia id generis.*

*In Parabolis dabuntur quadraturæ omnium, quinque modis; tangentes modis totidem; solida tam circa axem, quam circa basim, & circa alias lineas tamquam axes revoluta, omniumque etiam tam planorum, quam solidorum parabolicorum centra gravitatis.*

*In Hyperbolis dabuntur planorum quadraturæ, solidorumque dimensiones, circa asymptoton revolutorum, quamvis secundum longitudinem, fine omnino careant, planæ, solidæque ab Hyperbolis genitæ figuræ. Quin etiam tangentes, ad unumquodque punctum Hyperbolarum ducentur, & quod mirum est, demonstrabuntur solida quædam hyperbolica exiguo cylindro æqualia, quanquam infinitæ latitudinis sint, hoc est super basi, tum secundum extensionem, cum etiam secundum quantitatem infinitam constituantur.*

*In Spiralibus, quando quæcunque radiorum dignitates fuerint, ut quæcunque dignitates temporum, dabuntur quadraturæ omnium ad circuli sectorem relatarum. Præ-*

*terea*

*terea tangentes, hoc est quam rationem habeant ad arcum circuli recta quædam linea, quæ a tangente secatur Archimedeo more. Insuper ostendetur unamquamque lineam spiralem, cuidam lineæ parabolicæ æqualem esse.*

*In Spiralibus vero quarum radii, temporibus æqualibus in geometrica ratione procedunt, ostendetur ipsam spiralium lineam, licet ex infinitis numero revolutionibus constet, antequam ad suum centrum perveniat, suæ tangenti æqualem esse. Spatium vero etsi infinitis numero revolutionibus componatur, cuidam triangulo isosceli æquale demonstrabitur, cujus trianguli lateribus, ipsa etiam spiralis linea æqualis apparebit.*

*In Logarithmicis vero lineis, quas & ob unicam asymptoton semihyperbolas vocamus, demonstrabimus spatium licet in infinitam longitudinem abeat, trianguli tamen a tangente facti duplum esse. At solidum ab eadem figura genitum, licet sine fine longum, coni tamen ab eodem tangentis triangulo facti sesquialterum esse. Hæc, & similia ostendemus, habita plerunque ratione, non solum de lineis, quadratis, cubisque, quemadmodum ab antiquis factum est, sed etiam de omnibus reliquis Algebræ dignitatibus.*

*Prædicta omnia, ut plurimum, duplici ratione demonstrantur, hoc est per novam Indivisibilium Geometriam, & more Veterum. De omnibus novis lineis Definitiones, Enunciationesque Theorematum fere omnium, immo etiam demonstrationum aliquam partem, tradidi per manus amicorum in Italia, & ultra montes. Excipio tamen Parabolarum definitionem, quam ego non Dedi, sed accepi.*

*Prodibit aliquando opus, volente Deo, jamdiu maturum. Interea præstat circa vitra ad usum Telescopij po-*

*tius laborare, quæ ab omnibus Europæ partibus expetuntur, quam circa Theorematum dispositionem, figurarumque accuratam descriptionem excruciari, peracta scilicet inventione, quæ sola voluptati esse potest.*

Oltre all' Opere, che si ritrovano in questo catalogo, che il Torricelli pose nella Prefazione del piccolo Trattato delle Proporzioni, altri studi egli aveva raccolto, ed altre speculazioni aveva poste insieme, per unire queste ancora all'altre sue maravigliose, ed illustri fatiche. Aggiunse a quel che aveva stampato della Cicloide l'anno 1644. molte dimostrazioni sopra la stessa materia, colle quali altre proprietà di questa linea fece manifeste, fra l' altre vi è quella del centro della gravità della medesima Cicloide, che ritrovò, che divide l' Asse in proporzione di otto, a cinque, che fu il Teorema, che mandato in Francia colla sola enunciazione, arrecò non piccola maraviglia a quei famosi Geometri, onde fu da essi instantemente ricercato a mandarne la dimostrazione, la quale dopo aver veduta, ed aver tardato due anni interi a rispondere a quella lettera, che ne era stata l'apportatrice, vi ebbe fra di loro chi si fece animo di scrivere, che questa dimostrazione stessa, era stata da loro ancora ritrovata, e che avevano in ciò prevenuto il Torricelli. Per questa cagione si risolvè di dare alle stampe tutte le lettere, che come già abbiamo narrato, erano passate fra esso, ed i letterati Francesi, ma sopraggiunto dalla morte non potè mandare ad effetto quello, che per mettere in chiaro la verità, aveva egli saggiamente nell'animo suo divisato. Di quì avvenne, che vedendo alcuno, che era riuscito impune-

mente

mente l'arrogarsi il primato nello scioglimento di tal Problema, perciò dal silenzio fatto ardito, e prosuntuoso poco dopo la morte del Torricelli, si vide alle stampe un piccolo libro dell' istoria Cicloidale, prima in lingua Francese, e poi tradotto nella Latina, nel quale con mal fondati argumenti viene intaccata la dottrina, e la riputazione del Torricelli, che obbligò Carlo Dati a rispondere a questa storia con quella lettera, che come abbiamo già detto, sotto nome di Timauro Anziate, egli scrisse a i Filaleti, e fu stampata in Firenze l' anno 1663. nella quale con copia di ragioni, con evidenza di fatti incontrastabili, e coll' autentica testimonianza d' uomini per sapere, e per bontà riguardevolissimi, di tuttociò, che era passato fra i letterati di Francia, ed il Torricelli, ben consapevoli, fa chiaro vedere gli abbagli presi dall' Autore dell' istoria Cicloidale, e la fama del Torricelli, e la verità, con maniera propria di sua rara eloquenza abbondevolmente difende. Fu questa lodevole impresa del Dati con tanto applauso ricevuta dagli uomini scienziati, che mosse il Groningio a scrivere un erudita Dissertazione, in cui coll' istesse notizie messe fuori da quello nella sua lettera, illustrò l' istoria della Cicloide; e questa Dissertazione si ritrova inserita nel fine del suo libro intitolato *Bibliotheca Juris Gentium*. Lasciò ancora il Torricelli una raccolta di quei Problemi, che erano passati vicendevolmente fra esso, ed i Mattematici Francesi, che son quelli, che come abbiamo riferito, aveva in animo di stampare, insieme forse colle lettere da noi poco dianzi mentovate, fra i quali vi

sono

ſono quei due, che propoſe il Fermat al Torricelli, il primo. *Dati tre punti, che non ſieno in diritto, ritrovare un altro punto, dal quale tirando a i predetti tre punti, tre linee rette, la loro ſomma ſia la minima*, che da eſſo non fu ſubito ſciolto, ma dipoi riflettendo, che egli era Problema determinato, in tre diverſe maniere lo dimoſtrò, e indi lo propoſe al Viviani colla ſteſſa limitazioue in queſta forma. *Dato un triangolo del quale ciaſchedun angolo ſia minore di 120. gradi, trovare un punto, dal quale tirandoſi tre linee rette, l'aggregato di eſſe ſia il minimo*, il quale ampiamente lo ſciolſe, e l' inſerì dipoi nell' appendice, a i ſuoi libri *de Maximis, & Minimis*. L'altro Problema del Fermat, fu moſtrato al Torricelli dal P. Merſenno, allorche queſto religioſo ſi ritrovava in Firenze, che per così breve tempo glele laſciò vedere, ſicche non potè ritrarne altro, che il dato, e la ſola notizia, che la ſoluzione fattane dal Fermat per via di luoghi ſolidi procedeva. *Dato un mezzo circolo trovare il maſſimo rettangolo, fatto da una parte del diametro, e dall' applicata, o perpendicolare*; il Torricelli lo ſciolſe ſubito, per via di luoghi piani, ſiccome parimente fece di queſto ancora il Viviani, che nell' accennato libro *de Maximis, & Minimis* alla propoſizione 94 il ripoſe, applicando il Problema anche all' Elliſſe. Trovaſi ancora fra gli ſcritti, che come ſi puote agevolmente vedere, in gran copia laſciò il Torricelli, un Trattato *de Tactionibus*, nel quale maneggia la ſteſſa materia, che trattò Apollonio nell' opera ſotto il medeſimo titolo, come ſi trova preſſo a Pappo Aleſſandrino nel

ſetti-

settimo libro delle Collezioni mattematiche, e maneggiata anche dal Vieta, e da Marino Ghetaldo. Vi ha un altro Trattato del centro di gravità del settore del cerchio, che col metodo degli Antichi, e degli Indivisibili vien dimostrato. Un altro de' solidi vasiformi, ovvero de' bicchieri geometrici; sono questi, solidi a foggia di bicchiere, de' quali il piede è il suo solido parabolico infinito, la coppa è iperbolica, o parabolica, o ellittica. Di queste due ultime, le curve formano il concavo, ed il convesso; dell' iperbolica il concavo, è la sezzione, ed il convesso lo fanno gli asintoti, come talora per lo contrario, il concavo lo costituiscono gli asintoti, ed il convesso, le sezzioni opposte. Vi è una risposta a Tommaso Bianchi Inglese, che oppone al Lemma 20. del trattato del Torricelli della dimensione della parabola, il che non par fatto ad altro oggetto, se non per dar contro alla dottrina degli Indivisibili, che essendo allora nascente, siccome di tutte le cose nuove addiviene, incontrava molti oppositori. Fu questo metodo degl' Indivisibili trovato già dal Galileo, e da lui posto in uso, del quale egli aveva anche avuto in mente di scriverne un Trattato, ma dalla copia de' suoi nuovi, e mirabili scoprimenti sopraffatto, non avendo avuto agio di porlo insieme, ne lasciò l' incumbenza al P. Cavalieri suo scolare, che con lode grandissima la sostenne, e questo novello metodo nella sua Geometria degl' Indivisibili con profondità convenevole al suo nobile intendimento spiegò, e fece a tutti palese; nel quale fu dipoi singolare il Torricelli, che maestrevolmente l' adoperò, ed in questa

rispo-

rispoſta al Bianchi, i biaſimi, e mal detti altrui rintuzzando il difeſe, e in chiara luce lo ſoſpinſe. A Tommaſo Bianchi riſpoſe ancora Antonio Nardi illuſtre Mattematico, e amiciſſimo del Torricelli, di cui egli ſovente fa onorevole ricordanza, in una ſua opera, che intitolò Scene Accademiche, che manoſcritta ſi conſerva nella copioſa Libreria dell' A. R. del Sereniſſimo Gran Duca noſtro Sig. nella quale il Nardi con forti ragioni impugna il ſecondo de' Dialoghi pubblicati dal Bianchi, ſotto nome di Tommaſo Ingleſe, de' quali non vi ha dubbio, che il Bianchi non ne ſia il vero autore, poiche ciò ſi raccoglie manifeſtamente da una lettera, che ſopra tal materia ſcriſſe al Fermat Kenelmo Digby, che da alcuni era ſtato creduto, che di queſti Dialoghi foſſe ſtato il compilatore. Oltre a tutti queſti Trattati de' quali abbiamo fatta menzione vi ha fra gli ſcritti laſciati dal Torricelli una gran copia di Problemi, e di teoremi raccolti in vari fogli ſenza ordine veruno, ed alcuni ſemplicemente accennati, di piani, e di ſolidi, di poligoni, e della proporzione co' loro cerchi; vi è qualche coſa degl' Indiviſibili, de' maſſimi, e de' minimi, la quadratura della parabola, ſuppoſte ſolamente le tangenti, e varie miſure di coni, di cilindri, e d'altri ſolidi. Aveva ancora molte oſſervazioni intorno all' acque correnti, le quali aveva fatte coll' occaſione d' una viſita ordinatagli dal Gran Duca nelle Chiane, e nel tempo, che di continuo teneva per le mani il Trattato della miſura dell' acque correnti del P. Ab. Caſtelli ſuo maeſtro, al ſecondo libro del quale aveva aggiunto molte, e belle ſpeculazioni, dimodoche

il mede-

il medesimo Padre nel 1642. sapendo quanto pregevoli fossero le cose osservate dal Torricelli in tal maniera gli scrisse. *Io averei bisogno estremo d' esser con VS. per dare l' ultima mano al secondo libro della misura dell' acque correnti, non già per istamparlo adesso, ma per finirlo, in termine di poterlo stampare, occorrendo, come spero, ch' io sia chiamato a Venezia. Basta se il caso succederà passerò per Firenze, e ci vedremo. Mi pare d' avere scoperto una mano di cose totalmente incognite, e di grandissimo momento, e di più vedo il campo aperto per scoprimenti maggiori, ma conosco, che la materia supera la mia debolezza. VS tenga conto delle cose, che ella va ritrovando in questa materia d' acque, perche io penso d' ornare il mio libro col nome, e coll' opere di VS. come piacendo a Dio, dirò a bocca.* Ma questi studj del Torricelli, che ad esso averebbero novella gloria acquistato, e agli altri, per l' importanza della materia, sarebbero stati di straordinario vantaggio, non si sa per qual sinistro avvenimento, si son perduti, ne finora si son potuti in parte alcuna ritrovare; lo che è stato senza alcun contrasto di gravissimo danno, potendosi argomentare dalla sceltezza, e perfezione dell' altre opere, che abbiamo di suo, che questi ancora facessero ritratto di così valoroso, e riputato Scrittore.

A questi Trattati geometrici, che oltre a quegli, che esso vivente furono stampati, sono rimasi del Torricelli, il suo felice ingegno sempre inteso a intraprendere imprese magnanime, ed affanni gloriosi, aggiunse alcune Lezioni Accademiche, che in diversi tempi, e in varie congiunture compose, e sono appunto que-

ste,

ſte, che nel preſente volume ſi ſon raccolte. Le prime otto furono da lui recitate nell' Accademia della Cruſca, in cui egli era meritamente annoverato; quella in lode delle Mattematiche fu detta nello Studio Fiorentino, quando fu dichiarato pubblico Lettore di eſſe; l' altre due dell' Architettura militare furono fatte nell' Accademia del Diſegno, coll' occaſione, che egli in quella adunanza doveva ſpiegare queſta nobile diſciplina; e l' ultima ad una privata feſtevole converſazione d' amici la recitò. E' coſa degna d' eſſere avvertita da chi legge, che le tre Lezioni fatte nell' Accademia della Cruſca ſopra la forza della percoſſa, nelle quali egli ſi proteſta altamente di paleſare a quei virtuoſi Accademici, la dottrina, che ne' diſcorſi familiari avuti col Galileo ſopra tal materia, egli aveva raccolto, ſon quelle, che Alfonſo Borelli nel ſuo dottiſſimo libro della forza della percoſſa, aſſeriſce, che aveva udito dire eſſere ſtate fatte dal Torricelli, ma che egli non l' aveva vedute giammai; nel qual luogo quanto giuſtamente il Borelli affermi, che fra gli ſcritti del defunto Galileo, ne fra le memorie laſciate agli amici ſuoi, non ſi ſia ritrovato coſa veruna, ne pur minima, atta a dimoſtrare, che egli aveſſe penſato a ciò, che nel fine della quarta giornata del Dialogo del Moto promette di voler fare, per render manifeſto, che la forza della percoſſa foſſe infinita, da queſte Lezioni del Torricelli ſi potrà con agevolezza riconoſcere, e meglio ſi paleſarà, quando nell' Opere del Galileo, che mentre ſi ſcrivono queſte coſe, ſono ſotto il torchio, vi ſarà fra l' altre un Dialogo della forza della percoſ-

ſa, che

ſa, che il Galileo voleva aggiugnere agli altri due delle Meccaniche, e del Moto, e doveva ſervire come una terza ſcienza, dopo le due già promoſſe, intorno alla quale aveva egli conſeguito cognizioni lontane da' comunali concetti, e per la ſua novità pellegrine, e ammirande.

Il gran nome d' Evangeliſta Torricelli, fra i giuſti ammiratori della virtù di chiariſſimo ſuono, e la dottrina, e l' erudizione, e lo ſtile, che a' buon tempi fioria, che per entro queſte Lezioni Accademiche ſi ritrova, danno giuſto motivo di ſperare, che debba riuſcir grato il vederle tratte una volta da quelle tenebre, dove ſono ſtate fino ad ora racchiuſe, e che debbano eſſer valevoli a far sì, che quegli avventuroſi ſpiriti, che le leggeranno, rendano un nuovo tributo d' onoranza, e di lode, alla memoria del celebre Torricelli, e moſſi da un eſempio così chiaro, ed illuſtre, ſi ſentano invitati a ſeguitare con lieto animo nel coltivamento delle bell' Arti, e delle ſublimi ſcienze.

Tommaso Buonaventura

Adì 10. di Febbraio 1715.

NOi appiè sottoscritti Censori, e Deputati, riveduta a forma della Legge prescritta dalla Generale Adunanza dell' Anno 1705. la seguente Opera dell' Innominato Evangelista Torricelli, intitolata *Lezioni Accademiche ec.* non abbiamo in essa osservati errori di Lingua.

*L' Innominato Dottore Giuseppe Averani ) Censori dell' Accade-*
*L' Innominato Padre Don Guido Grandi ) mia della Crusca.*

*L' Aspro. )*
*L' Innominato Benedetto Bresciani ) Deputati.*

Attesa la sopraddetta relazione, si dà facoltà, che l' Innominato Evangelista Torricelli si possa denominare nella pubblicazione di detta sua Opera, *Accademico della Crusca.*

*L' Innominato Antonio del Rosso Arciconsolo.*

# LEZIONI ACCADEMICHE DI EVANGELISTA TORRICELLI

## RINGRAZIAMENTO

*Agli Accademici della Crusca quando da essi fu ammesso nella loro Accademia.*

### LEZIONE PRIMA.

L'Impotenza che per nativo privilegio suole andare sciolta dalle leggi, merita bene d'esser compassionata nella ricompensa de' benefizi, ma non già assoluta dal rendimento delle grazie. Prendo però animo oggi di comparire nel cospetto di questa famosissima Adunanza, e quanto più per l'inabilità dell' ingegno, mi stimo sciolto dalla speranza d'opere gloriose, altrettanto per la grandezza del beneficio ricevuto, mi giudico sottoposto all' obbligo del ringraziamento. So che la gentilezza d'animi virtuosi, diffonde le grazie per inclinazione di genio, e per soddisfazione

della propria magnanimità: però mi persuado, che resterete appagati, se in questo giorno prendo il possesso d' un' onore desiderato da' sapienti, ed invidiabile dalla posterità, solo col tributo di poche, e sconcertate parole: tale per appunto suol esser la ricompensa colla quale si accettano i benefici del Cielo, e de i Monarchi.

L' immensità degli obblighi miei verso l' Altezza Vostra Serenissimo Principe, e verso di voi Degnissimo Arciconsolo, e Virtuosi Accademici, è difficile da comprendersi, ma però facile ad argomentarsi. Considero solamente che io non ostante la scarsezza de' meriti, e l' abbondanza delle imperfezioni, sia stato ammesso nel consorzio di questo gloriosissimo Collegio, ed ascritto per familiare di questa Corte, dentro la quale si racchiude l' Imperio delle Lettere, e delle Scienze. Crusca [nome benemerito dell' Universo, e consecrato all' eternità] tu ti compiacesti di scrivere il mio nome nel ruolo della fama, ed ammettermi a parte della tua gloria: che poss' io fare per corrispondere con atti di gratitudine proporzionata a beneficenza tanto eccessiva? Mi protesto che in me mancherà prima la vita, che l' ossequio verso questo onoratissimo Congresso; e fin che avrò spirito, nutrirò sempre la debita osservanza verso i miei benignissimi, e spontanei benefattori. Il massimo, anzi pur l' unico olocausto, che dalla mia debolezza possa offerirsi a i meriti vostri, è la volontà. Accettatela, e compiacetevi che questo sia il ringraziamento, permettendomi che ne' difetti dell' opere, possa supplire la pienezza del desiderio, e l' abbondanza della divozione. Vivo in una Patria, dove l' esquisitezze son consuetudini, l' industrie son usanze, la perspicacia è naturalezza; entro in un Teatro, dove ereditaria è l' erudizione, domestica la virtù, familiare la sapienza. Spaventato da tante perfezioni, e qual frutto potrò io giammai sperare dalla mia sterilità, che sia degno d' esser esposto a gli occhi più che lincei di questo gran tribunale? Tribunale, nel cui foro si giudicano i pretendenti dell' immortalità; la cui potenza litteraria abbraccia colla giurisdizione delle leggi, e colla diffusione de' giudizi, tutte quelle Nazioni, sopra le quali si estende l' uso del discorso, e il benefizio della favella. Io godo per munificenza della Regia Toscana i sussidj della vita, e per cortesia della Crusca gli alimenti della

gloria. Rendo però umilissime grazie all'Altezza Vostra Serenissimo Principe, ed a voi Virtuosissimi Accademici dell'onoranza che m'avete conferito, per dare a divedere che in voi regna non meno l'amorevolezza, che la Virtù. Finisco supplicando l'Onnipotenza Divina a prosperar sempre più questa Virtuosissima Adunanza, dall'autorità della quale escono nel Mondo gli editti inviolabili della letteratura, ed a multiplicare i progressi di questa Città, il cui nome vola per l'Universo, per terror de' Barbari, e per ornamento della Cristianità.

# DELLA FORZA DELLA PERCOSSA

## *LEZIONE SECONDA.*

S'Egli è vero il detto del Filosofo, che quelle operazioni della natura, delle quali non sappiamo le cause, si stimano miracoli, miracoli più maravigliosi d'ogni altro dovranno stimarsi gli effetti di quella facoltà, che universalmente si chiama Meccanica. Maravigliosi dico, Serenissimo Principe, Degnissimo Arciconsolo, Uirtuosissimi Accademici, non solo per l'operazioni stupende che fanno, ma anco per l'occultazioni delle cause onde derivano. La Libra, la Leva, e l'Argano sono macchine già note al Mondo, e divulgate nel teatro della fama colle dimostrazioni del sapiente di Siracusa. Ma la Vite, il Cuneo, i Piani inclinati, e forse anco le Taglie, si vedono sopra i libri de i Filosofi, e de i Mattematici piuttosto dichiarate con discorsi, che dimostrate con ragioni. La forza poi della Percossa (sopra la quale faremo questo discorso) porta a mio giudizio nella scena delle maraviglie la corona del Principato. Questa per esser la più efficace fra tutte le invenzioni della Meccanica, è forse il più recondito, e il più astruso fra tutti gli arcani della Natura. Se la fortuna non avesse invidiato la gloria di questo scoprimento al nostro secolo, già era

certo, che il famosissimo Galileo lavorava questa gioja per arricchirne il monile della Toscana Filosofia. Molte cose nondimeno da' suoi scritti, e da' suoi ragionamenti familiari si raccoglievano intorno alla Percossa; e due fra l'altre, cioè una l'esperienza di certi archi con cui s'ingegnava di dimostrare l'immensità di detta forza; l'altra erano epiteti iperbolici co' quali dava manifestamente a divedere, ch' egli avesse fermo concetto nell'animo, che la forza della Percossa fosse infinita. Io mosso dalla curiosità della materia, anderò colla tardità del mio ingegno rintracciando qualche vestigio di questa cognizione, preso il medesimo tema del sagacissimo Vecchio, cioè Che l'energia della Percossa debba essere Infinita. E per segno d'obbedienza, e di devozione esporrò oggi questi pensieri al purgatissimo giudizio di così dotta Accademia, tanto più volentieri, quant' io mi persuado, che anco l'istesso Galileo s'appagherebbe piuttosto di questa sola udienza, che di publicare i frammenti de' rimasi suoi scritti.

Sottopongasi alla nostra contemplazione una tavola di marmo, la quale per essere spezzata, senza forza di percossa alcuna, ricerchi d'aver sopra di se un grave quiescente, che pesi non meno di mille libbre. Se un' altro grave che pesi solamente libbre cento, sarà posto quiescente sopra la medesima tavola, non avrà per certo forza tale, che sia bastante per romperla; poiche a questo effetto vi vogliono non cento, ma mille libbre di peso, come supponemmo. E' dunque manifesto, che il momento, o vogliamo dire attività di cotal grave, per rompere il piano sottoposto, per se solo sarebbe come nulla. Non si nega, che il momento di tal grave non sia cento libbre com' egli è, e che multiplicato non possa romper la tavola; anzi s'afferma ch' egli è cento libbre, e che con questo momento di libbre cento, gravita egli non solamente adesso, ma graviterà sempre uniformemente sopra il piano a lui sottoposto; in tal maniera però, che in ciascuno istante del tempo che continuamente scorre, egli và facendo la sua violenza solamente di cento libbre per volta, alla tavola di marmo. Che ciò sia vero; si può considerare l'istesso grave posto sopra la bilancia; credo che ognuno concederà, che in qualunque occhiata io riguarderò detto grave, in quella stessa occhiata egli

gravita

gravita colla ſua forza totale di cento libbre, ne più ne meno. E ſe alcuno ſe lo poneſſe ſopra di una mano, proverà che non paſſa giammai alcuno iſtante di tempo, che in eſſo il grave non generi, per così dire, una premuta verſo il centro della terra con forza di libbre cento. Dall' altra parte poi il marmo ſottopoſto, in ciaſcuno iſtante del tempo che corre, va continuamente corriſpondendo al grave premente con momento di reſiſtenza, non come cento, ma come mille. Quindi è, che ſe noi coll' immaginazione ſegneremo nel tempo corrente qualſivoglia iſtante, ſempre troveremo, che in quell' iſtante ſegnato, ſi fa un contraſto diſuguale, tra una forza di cento, e una repugnanza di mille, adunque ancorche il grave poſaſſe, e premeſſe eternamente ſopra il marmo, non farà mai coſa alcuna, quanto a romperlo, più di quel tanto, che egli fece nel primo punto del tempo, che vi fu poſato ſopra. Immaginiamoci, e ſerva per eſempio, che in queſta ſtanza ſieno trenta uomini, i quali con tutta la lor forza, tengano unitamente il capo d'un' Aſta, e che per quella ſtrada là fuori, paſſino in ordinanza tutti gli uomini dell' Europa uno dopo l' altro, ma però in tal modo, che un ſolo per volta nel paſſare, dia una ſtratta all' altro capo dell' Aſta. Certa coſa è, che non ſolo tutti i popoli dell' Europa, ma ne anco tutte le generazioni de' ſecoli, ſarebbero giammai baſtanti a forzare noi trenta, ſicchè ci muoveſſimo ne pure un paſſo dalla noſtra primiera poſitura. E di ciò la cagione è manifeſtiſſima, mentre quelli vanno applicando le lor forze uno per volta, noi ſiamo ſempre trenta contro uno, tutti uniti a far loro reſiſtenza. Notiſi ſolamente queſto a propoſito per i momenti della gravità; che quando paſſa il ſecondo traente per la ſtrada, e collo sforzo ſuo dà il tratto all' Aſta, la forza che prima di lui aveva fatta il ſuo anteceſſore, non è più d' alcun giovamento a lui, e nell' iſteſſo modo lo sforzo, che fa egli, non ajuterà punto il ſuo ſucceſſore. Ma ritorniamo al grave quieſcente, che ſia, per eſempio, una palla, la quale con forza di cento libbre prema continuamente ſopra la tavola del marmo ſottopoſto: benche il momento per ſe ſteſſo della palla peſante, che è cento libbre, operando ſempre ſolitariamente ſenza moltiplicarſi, non baſti a ſuperar l' impedimento della tavola, che è come mille, ne anco in tempo infi-

nito; e se noi pigliassimo dieci palle eguali ad essa tutte insieme, ovvero se noi potessimo racchiudere in una sola tutta la virtù, e tutta l'attività delle dette dieci palle, averemmo una forza di mille libbre unite insieme, e sarebbe appunto tale, che posandola sopra quel marmo (la cui resistenza supponemmo, che fosse superabile da mille libbre) esso marmo resterebbe rotto. Ora senza multiplicar la materia, io credo che moltiplicandosi il tempo produttore de' momenti, ed insieme trovando qualche modo di conservare i momenti prodotti dal tempo, noi avremmo l'istesso effetto, e l'istesso accrescimento di forza. Mi dichiaro coll' esempio. Io ho bisogno di cento botti d'acqua della fontana, per dir così, di Santa Croce; ma trovo, che quella fonte non dà più, che una sola botte d'acqua per ora; adunque dovrò io disperare in tutto, e per tutto, di poter mai conseguire le cento botti d'acqua di quella fontana? certo che no. Aspettisi cent'ore, e si vada conservando l'acqua, che continuamente scaturisce, che così si potranno avere le cento botti dell' acqua desiderata. La gravità ne i corpi naturali è una fontana, dalla quale continuamente scaturiscono momenti di peso. Il nostro grave produce in ogni istante di tempo una forza di cento libbre, adunque in dieci istanti, o per dir meglio, in dieci tempi brevissimi, produrrà dieci di quelle forze di cento libbre l'una, se però si potranno conservare. Ma sin tanto che egli poserà sopra un corpo, che lo sostenga, non sarà mai possibile di aver l'aggregato delle forze, che desideriamo, tutte insieme; poiche subito quando la seconda forza, o momento nasce, la precedente è già svanita, e per così dire, è stata estinta dalla contrarietà repugnante del piano sottoposto, il quale nel medesimo tempo, in che nascono detti momenti, gli uccide tutti successivamente un dopo l'altro. Ma senza più tediosa prolissità, la definizione medesima che il Galileo adduce del moto naturalmente accelerato, basta per isvelare questo arcano della Natura, intorno alla forza della Percossa. Aprasi la scaturigine della gravità. Sollevisi la palla grave in alto, in maniera tale, che possa poi quand' ella ricaderà all' ingiù dimorar per l'aria dieci istanti di tempo, e per conseguenza generare dieci di quei suoi momenti; io dico, che detti momenti si conserveranno, e si aggreghe-

greghe-

gregheranno insieme. Ciò è manifesto per l'esperienza continua de' gravi cadenti, e del moto accelerato; vedendosi che i gravi dopo le cadute hanno maggior forza, che non avevano quiescenti. Ma anco la ragione lo persuade; poiche se quell' ostacolo sottoposto colla continua repugnanza del suo odioso toccamento, estingueva tutti i predetti momenti, ora che è levato l'ostacolo, dovrà colla remozione della causa, esser rimosso anco l'effetto. Quando poi il grave dopo la caduta arriverà alla percossa, non applicherà più, come faceva prima, la semplice forza di cento libbre, figliuola d' uno istante solo, ma le forze moltiplicate, figliuole di dieci istanti, che saranno equivalenti a libbre mille: tante per appunto, quante ne voleva il marmo unite, ed insieme applicate per restar rotto, e superato.

Quì l'obbiezioni son manifeste. Prima non è possibil mai, che un grave cadente possa trattenersi per l' aria, ne dieci, ne trenta, ne cento istanti di tempo; imperocchè il tempo di qualunque brevissima caduta, bisogna (se ciò si può dire) che contenga infiniti istanti. Adunque, secondo questa supposizione, non sarà mai vero, che un grave cadente possa moltiplicare il momento suo proprio, che egli aveva quiescente, ne dieci, ne trenta, ne cento volte; seguiterà bene che (se egli lo multiplica) lo dovrà per forza moltiplicare infinite volte; poichè come dicemmo, nel tempo di qualunque brevissima caduta, sono infiniti gl' istanti; però per necessaria conseguenza, la forza d'ogni poca caduta, e d'ogni poco peso dovrebbe esser infinita, il che è contro tutte l'esperienze.

A questo io rispondo, e concedo ogni cosa, cioè, che la forza di qualunque percossa debba esser infinita. Proverò prima questo demostrativamente senza far menzione di quegli istanti, i quali potrebbero essere controversi da chi non ammette la dottrina degli Indivisibili, e poi dirò perchè causa penso, che nell'esperienza, le percosse non facciano effetto infinito, ma piuttosto alle volte piccolissimo.

Caschi una palla di ferro la quale di peso sia una libbra sola dall' altezza d' un braccio; io dico la sua forza, o momento dopo la caduta esser maggiore di qualunque momento, o forza finita. Che il momento dopo la caduta sia accre-

sciuto, è cosa manifesta per l'esperienza, vedendosi, che la palla cadente, fa sopra qualche resistente, effetto molto maggiore di quello che averebbe fatto s'ella vi si fosse posata quiescente. Ora se la moltiplicazione del suo momento non altrimenti è infinita, bisognerà che sia terminata. Sia dunque per esempio solamente come di cento libbre, cioè cento volte maggiore di quel ch'ell'era nello stato della quiete. Dividasi coll' immaginazione il tempo della sua caduta in più di cento particelle eguali, e sia, per esempio, diviso in centodieci parti, queste non saranno più istanti, ma tempi quanti, e divisibili. E' poi chiaro per la definizione del moto accelerato del Galileo, e pel discorso fatto fin quì da noi, che il grave cadente, anderà producendo in ciascuna delle centodieci particelle di tempo un momento, almeno di una libbra l'uno, e gli anderà conservando in se stesso, ed accumolando l'un sopra l'altro.

Il grave dunque, che mentre stava fermo aveva momento d'una libbra, dopo la caduta corrispondente alla seconda particella del tempo diviso, averà momento almeno triplicato di quelche aveva quiescente: nel fine poi del centesimo tempo avrà forza almeno centuplicata di quella che aveva nello stato della quiete, cioè forza almeno di cento libbre. Ma nel fine della centodecima, ed ultima particella di tutto il tempo diviso, cioè nel punto della percossa, bisognerà che abbia forza maggiore che di cento libbre. Col medesimo progresso s'inferirebbe aver forza maggiore di mille, e d'un milione. Provandosi dunque che un grave cadente ha forza maggiore di qualunque forza finita, par che seguiti ch'e' si possa dire aver egli forza infinita.

Ma le obbiezioni son più gagliarde che prima; poiche se la forza delle percosse fosse infinita, dovrebbe ogni percossa benche piccola, fare effetto infinito; ma noi vediamo che qualunque percossa benche grande, fa effetto terminato, ed anco spesse volte insensibile; come chi battesse sopra l'incudine col martello, che fa egli più di quello che farebbe se ve lo tenesse fermo?

A questo si può risponder così. Allora seguirebbe l'effetto infinito ad ogni benche piccola percossa, quando la percossa

fosse

foſſe momentanea; cioè quando il percuziente applicaſſe tutto quel cumulo di momenti, che egli ha dentro di ſe aggregati inſieme, che ſono veramente infiniti, e gli conferiſſe tutti al ſuo reſiſtente in un ſolo iſtante di tempo. Ma ſe nell' applicargli, gli applica con qualche ſpazio di tempo, non è più neceſſario, che l'effetto ſegua infinito, anzi può eſſer minimo, ma però nullo non mai. Ricordiamoci, che il Galileo dimoſtra, che qualunque grave dopo qualſivoglia caduta ha tanto impeto, o momento in ſe ſteſſo, che baſta preciſamente per ricondurre il grave caduto, e riportarlo a quel medeſimo ſegno d'altezza dalla quale era partito, e queſto ritorno ſi farebbe in altrettanto tempo quanto fu quello della caduta. Queſto pare a me che voglia dire. Se un grave dopo la caduta da qualſivoglia altezza, ſi rivolgerà all'insù; altrettanta ſalita per appunto, quant' era ſtata la ſceſa baſterà per torgli, ed eſtinguergli tutto quell'impeto, che eſſo aveva concepito. Cade ſopra un' incudine dall' altezza d' una picca un martello, che peſa quattro libbre: quando arriva a dar la percoſſa, egli ha già multiplicato infinite volte il momento del proprio peſo, ma non per queſto dee far effetto infinito. Immaginiamoci che egli non percuota altrimenti, ma ſi rifletta all' insù coll' impeto acquiſtato ſenza toccar l'obietto. Non vedete per la dottrina del medeſimo Galileo, che la poca repugnanza di quattro libbre del ſuo proprio peſo in tanto tempo con quanto egli aſcende lo ſpazio d'una picca all'insù, baſta per eſtinguere tutta quella infinità di forze, che egli aveva multiplicate nello ſcendere? Così anco quando egli darà la percoſſa temporanea, può eſſer che l'immenſa repugnanza della impermeabilità del ferro, ſia baſtante a torgli nel breviſſimo tempo nel quale ſi fa l'ammaccatura, tutto quell' impeto, che la poca reſiſtenza di quattro libbre di peſo, gli toglieva nel lungo tempo della corſa d'una picca all'insù.

Ma pare che potrebbe formarſi una Propoſizione così. I TEMPI PROPORZIONALI RECIPROCAMENTE ALLE RESISTENZE, SONO EQUIVALENTI PER ESTINGUERE L' ISTESSO IMPETO. Mi dichiaro, ſe il lungo tempo del ritorno del martello all' insù colla poca repugnanza di quattro libbre di peſo contrario può eſtinguere quell' impeto infinito, che era nell' iſteſſo martello cadente

(come

(come in effetto fa per la dottrina del Galileo) il tempo mille volte minore, nel quale si fa l'ammaccatura del ferro, insieme colla resistenza dell'ammaccatura, che è mille volte maggiore, basterà per estinguere il medesimo impeto per infinito che egli sia.

Cade un grave da alto, e moltiplica, per così dire, cento volte il suo momento. Se egli nell'atto della percossa applicherà tutto il multiplico delle forze sue in un istante solo, il resistente sentirà una tal violenza come di cento; tale appunto quale era la forza. Ma se lo applicherà, e distribuirà, per esempio, in dieci istanti, il resistente non sentirà mai cento momenti di forza tutti insieme, ma si ben dieci per volta. Per voler dunque, che la percossa facesse tutto l' effetto suo bisognerebbe che nell' atto del percuotere nessuno de' corpi concorrenti cedesse, ma il colpo fusse momentaneo, e le forze tutte si ricevessero in un sol punto di tempo.

Viene un sasso dalla cima d' una torre; se io gli sottopongo una mano, e sotto la mia mano sia un sostegno immobile contiguo ad essa, il cadente imprime nella mano mia, perchè non può cedere, in brevissimo tempo tutti i suoi momenti moltiplicati; però sento grandissima, e dolorosa la percossa. Ma se cadendo il medesimo grave dall' istessa altezza io lo riceverò colla mano libera per aria, in modo ch' ella possa cedere, e ritirirarsi nel pigliare il grave, io sentirò pochissimo colpo; e tanto minore proverò la forza della percossa, quanto maggiore sarà il tempo della ceduta.

Chi per ispezzar la noce la ponesse sul guanciale, e per romper il diamante lo mettesse sur una tavola di legno, grandissima parte della sua forza perderebbe la percossa: poiche col cedere, e col sottrarsi della cosa frangibile, si dà tempo al percuziente, e si fa ch' egli in quel tempo vada applicando, non uniti, ma distribuiti, e per così dire, appoco appoco, i momenti della sua forza. Ma chi percuotesse il diamante col martello d' acciajo temperato (come dicono) a tutta tempera, sopra un' incudine di simil durezza, sicche il diamante non potendo cedere, ne dar tempo alla percossa, fusse astretto a ricevere i momenti del colpo quasi tutti insieme, credo certo che non ostante qualsivoglia durezza, anderebbe in polvere.

Chi

Chi poi col medeſimo martello d'acciajo duriſſimo, che rompeva il diamante, e col medeſimo impeto percuoteſſe una noce ſopra una balla di lana, forſe non la romperebbe; poichè ſe bene il diamante non potè reſiſtere a quella moltitudine d'impeti accumulati, che gli piombarono addoſſo tutti in un tratto, la noce nondimeno, benche tanto più frale, potrà reſiſtere a tutti i medeſimi, quando ella col cedere poſſa dividergli, ed incontrarne pochi per volta per poterli vincere.

L'antico Orazio non poteva mica in un ſol tempo reſiſtere a tutte le ſquadre armate di Porſena aſſediatore; poteva bene ſull' anguſtie d' un Ponte andar contraſtando con quattro, o ſei di quei ſoldati; e morti queſti poteva forſe reſiſtere ad altrettanti, e dopo quelli ad altrettanti ancora. Narrano alcuni ſcrittori, che quando le mura delle Città venivano percoſſe colla diſuſata macchina dell'Ariete, i difenſori calavano giù gran ſacchi di lana, o materie ſimili cedenti, le quali interponendoſi, e ritirandoſi ſotto al colpo, appoco appoco foſſero atte a ſmorzare qualſivoglia grandiſſimo impeto, ed a ſalvar la muraglia dalle offeſe. Se il colpo aveſſe colto ſul muro ignudo, o ſopra altra materia interpoſta, egualmente dura, quanto la fabbrica, poco, o neſſun giovamento averebbe ſentito la cortina; ma tanto eſſa, quanto il ſuo riparo, ſarebbe ſtata infranto dallo ſtrumento percuotitore. All'Ariete antico (eſſendo una trave di legno) facevano, come ſi ſa, la teſta di bronzo. I fabbri moderni ſpianano, come ſi vede, il ferro con un martello di dieci libbre, ma d'acciajo: non già riuſcirebbe loro ſpianarlo con un mazzo, benche cento volte più grave, ed altrettanto più impetuoſo, la ragione è chiara: perchè mentre il percuziente arriva a ferire con una eſtremità, non di legno, ma di metallo, non cede ſe non pochiſſimo, e per conſeguenza conferiſce, ed applica, tutti i ſuoi momenti uniti, ed in tempo inſenſibile. La fortificazione moderna proibiſce il far le mura delle fortezze con pietra dura, non per altro, ſe non perchè l' eſperienza ha fatto vedere, che l' artiglieria offende aſſai più le materie forti, che le facili, e cedenti, come tufo, matton cotto, e ſimili, le quali laſciandoſi traforare, e pigliando l' impeto della palla con maggior lunghezza di tempo, poſſono appoco appoco eſtinguerlo con minor lor danno, che ſe

lo ri-

lo riceveſſero con materia più dura, e voleſſero ſmorzarlo in un tratto quaſi momentaneo.

Allora dunque ſi può credere, che la forza della percoſſa foſſe per fare effetto infinito, quando ſi poteſſero trovar due materie, che niente cedeſſero; cioè tali, che l'atto della percoſſa foſſe un contatto iſtantaneo. Noi però nella Natura preſente, e nel Mondo aſſegnatoci da Dio per abitacolo, non abbiamo (ch'io ſappia) materie infinitamente dure; però tralaſceremo di filoſofare ſopra un' impoſſibile; ma intanto non ci maraviglieremo ſe le percoſſe, avendo forza infinita, non fanno effetti ſe non terminati, e anco piccoli. Tutte le materie noſtre cedono, o poco, o molto; in quel poco, o molto tempo della cedenza, ſi dà campo all'infinità della forza, di potere eſtinguere quegli infiniti, i quali ſiccome ad uno ad uno ſi erano generati, così anco ad uno ad uno ſi poſſono annichilare, quando abbiano qualche tempo.

Può dunque la forza della percoſſa eſſere infinita, come pare che perſuada la ragione, e non è neceſſario che ſegua infinito l'effetto.

Laſcierò per un'altra tornata l'altre obbiezioni, e l'eſperienze favorevoli per l' infinità della forza della percoſſa; conoſcendo d'aver io percoſſo omai tanto la pazienza voſtra, che forſe l'averò rotta.

DEL-

# DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

## *LEZIONE TERZA.*

SI diceva nel paſſato ragionamento, Sereniſs. Principe, Digniſſimo Arciconſolo, Sapientiſſimi Accademici, che la gravità ne' corpi naturali è una fontana continuamente aperta, la quale ad ogni iſtante di tempo, o (ſe non piacciono gli iſtanti) ad ogni breviſſimo tempo, produce un momento eguale al peſo aſſoluto di detti corpi. E' ben vero, che quando i gravi ſtanno quieſcenti, tutti gl' impeti prodotti ſe ne traſcorrono via, venendo, o ricevuti, o annichilati dal corpo ſottopoſto, il quale col contraſto dell' indiſcreta repugnanza, va continuamente eſtinguendo tutti quei generati momenti. Ma quando i medeſimi gravi cadono per l' aria, quegl' impeti non s'eſtinguono più, ma ſi conſervan là dentro, e vi ſi moltiplicano: e però quando i gravi velocitati arrivano a percuotere, la forza, o virtù loro dee eſſere infinitamente accreſciuta. Diſcorremmo anco intorno a quella principale obbiezione, per qual cauſa dunque, ſe la forza della Percoſſa era infinita, nell' atto poi del percuotere non faceva l' effetto infinito. Sorge ora una nuova difficoltà, ed è; che ſe un grave, cadente aveſſe dentro di ſe momento infinito, doverebbe aver anco velocità infinita; il che repugna all' oſſervazioni dell' eſperienza.

A queſto ſi riſponde, concedendo ogni coſa; ma prima con produrre l' argumento come pare che vada portato nel caſo noſtro. Chi diceſſe così. In qualunque grave cadente, quando il momento interno ſarà accreſciuto infinite volte, la velocità ancora doverà eſſer infinitamente accreſciuta, io crederò che diſcorra beniſſimo. Poiche ſe quel grave aveva per momento una libbra di peſo mentre era quieſcente, e dopo qualche caduta l' ha multiplicato infinite volte; il medeſimo per appunto egli ha fatto anco della volocità. Quando egli nella quiete aveva il momento

d' una libbra, allora di velocità non aveva cosa alcuna, avendo poi dopo la caduta acquistato qualche volocità, questo mi pare che si possa chiamare accrescimento infinito. Il passaggio dall' esser nulla all' esser qualche cosa, suol giudicarsi mutazione infinita.

Osservisi che quando si fa quest' argumento contro, e si dice, dunque doverebbe avere velocità infinita, l' avversario intende, velocità infinite volte maggiore di qualche altra minor velocità. Ma io non ho mai detto, che il momento dopo una caduta grande sia infinite volte maggiore, che il momento dopo una caduta più piccola, anzi so che questo non è assolutamente vero.

Rappresentasi con forza d' obbjezione la difficoltà, che s' incontra nell' immaginarsi, come quei momenti infinite volte multiplicati, possano poi estinguersi in un tempo quasi istantaneo, come è quello nel quale si fa il concorso di due ferri, che si percuotono insieme. A questo risponderò, che par difficile a me ancora, ma non già impossibile. Impossibile mi parrebbe, se ciascuno di quei momenti per estinguersi volesse tempi quanti, e divisibili; ma l' estinzione si va facendo in tempi istantanei, e siccome tutto quell' aggregato di forze era nato in quattro battute di musica, io non sò perch' e' non passa in in una sola, ovvero in una mezza, o nella millesima parte di una mezza esser' annichilato.

Mentre cade un grave, ed arriva a percuotere in qualche solido, già s' è detto, ch' e' non è possibile averlo di tal materia, che possa senza ceder punto ricevere il colpo momentaneo. Se ambedue i corpi concorrenti fossero materie cedenti, come piombo, ambedue s' acciaccherebbero assai; se uno fosse piombo, e l' altro marmo, il piombo riceverebbe grandissima ammaccatura, e il marmo poca; se ambedue fossero acciajo, ambedue patirebbero, ma pochissimo. Ora nell' ammaccarsi i due corpi concorrenti, il centro del grave percuziente con moto grandemente impedito, discenderà per qualche spazio. E il tempo, o lo spazio di questa discesa impeditissima, è quello che si dà per effettuare l' estinzione dell' impeto.

Sul principio del contatto il moto, o impeto del percuziente, è tutto vivo; dopo aver superato un quarto della detta scesa impeditissima, se ne sarà estinta parte; quando sarà à mezzo dell' ammaccatura, ne sarà estinto più, avendo avuto più

con-

contrasto; in fine si riduce a non camminar più oltre, cioè ad aver perduto tutto l' impeto, e si riduce al punto della quiete senza moto alcuno, privo di tutta la velocità, che aveva acquistata nella caduta precedente. Così niuna materia del mondo risalterà, ma resterà dopo la percossa, e cedenza, immobile, e morta: se però qualche nuova causa non produce nuovo impeto, e nuovo momento di velocità nel mobile.

Abbiamo l'esempio ne' projetti all'insù, ne' quali l' impeto và mancando, e finalmente s'annichila tutto, perche egli opera in contrario, e gli si oppone la repugnanza della propria gravezza. Quando il projetto è giunto al punto sublime, l'impeto impresso è estinto tutto. Se nuova causa operante non producesse impeto nuovo, sarebbe sciocchezza aspettare, che il mobile ritornasse in giù, in virtù dell'impeto della projezione.

Si potrebbe opporre l'esperienza del pallone, ed altre cose, le quali mentre risaltano danno segno che l'impeto non si è estinto. Ma in favor nostro sarà non solo l'esperienza del pallone, ma anco di tutte l' altre materie corporee.

Ogni sorta di materia conviene, e s'accorda in questo, che tutte, o poco, o assai cedono alle percosse. Ma dall'altra parte poi son differenti in questo, che dopo la cedenza, e ammaccatura, alcune si restano ammaccate, alcune ritornano alla lor primiera costituzione.

Quelle che restano ammaccate come piombo, oro, terra molle, e cose simili, sieno pure scagliate con quant' impeto è mai possibile, per un piano, contro una parete a quello eretta, che mai torneranno indietro se non in quanto, o comprimessero qualche poco d'aria fra i pori del contatto, la quale compressa nel dilatarsi poi rispingesse il percuziente, o pure, che anco il piombo, e l'oro avessero qualche poco, benche insensibile, di quella virtù, che dopo l'ammaccatura rispinge la materia compressa al suo luogo di prima. Questo effetto però, quando sia, sarà pochissimo, e tanto più insensibile, quanto più il percuziente sarà materia cedente. Ciò sia detto per le projezioni, che si faranno sul piano ad angoli retti verso la detta parete opposta, ma quando si scagliasse ad angoli obbliqui per una linea inclinata, vedremmo far la reflessione, non per la linea, che fa l'angolo eguale a quello dell' incidenza, ma per una

che

che, o tocca, o pochiſſimo ſi diſcoſta dal piano eretto, come più volte ho eſperimentato con palle di piombo e di terra. Non è però vero, che la percoſſa eſtingua quell' impeto, che è nel mobile, di direzione equidiſtante alla parete, ma ſolo ſmorza quello, che vi è di perpendicolare alla parete; perche queſto nell' urtare trova la contrarietà ſua, cioè che gli impediſce il ſuo viaggio, ma quell' altro no.

L' altre materie riſaltanti, come palle di legno, palle piene di lana compreſſa, e più d' ogni altra il pallone, hanno queſta proprietà (e la cauſa è nota abbaſtanza) che la lor ſuperficie compreſſa per qualunque violenza, ha forza di ritornare al ſuo ſtato di prima, ed anco con maggiore, e minore impeto, ſecondo che ſarà ſtata maggiore, o minore la forza, che avrà calcata là dentro quell' aria imprigionata. Cade il pallone da alto, e nel percuotere riceve una tale ammaccatura, che gli ſpiana una parte della ſua ſuperficie; quando ſtà così l' impeto che aveva della caduta, è eſtinto tutto, avendo contraſtato con tutta la repugnanza, che aveva la ſuperficie, all' eſſere ſpianata in queſta guiſa. Ma perche l' aria incluſa compreſſa di prima, ed ora maggiormente ricompreſſa, vuol ritornare allo ſtato ſuo, ſpinge con gran forza nel pavimento, e fa come quel barcaiuolo che ſtando in barca ſpinge lo ſcoglio, e pur non cammina lo ſcoglio, ma la barca. A quell' urto furioſo dell' aria incluſa, il pallone ſi ſolleva per tanto ſpazio quanto fu la cedenza, e torna al ſuo primo ſtato in tempo inſenſibile, cioè con gran preſtezza, e però con impeto, il quale, quando è concepito, ſi conſerva per qualche tempo, e fa il balzo. Che l' impeto impreſſo nella caduta non ſia quello, che fa riſaltare il pallone, ci è l' eſperienza manifeſta. Caſchi il pallone dal tetto sgonfio, cioè con quant' aria può naturalmente capire, ovvero pieno di cruſca, o di fieno, che al ſicuro non ribalzerà, ma reſterà tutto l' impeto eſtinto ancorche ſia maggiore come quando era pieno d' aria.

Quel che fa l' aria nel pallone, l' opera la lana nelle palle, l' aria ne pori del legno, o coſe ſimili, che io non sò. L' iſteſſo ſeguirà quando ſia ſcagliato il piombo, o la terra ſulla ſuperficie dell' iſteſſo pallone, o ſulla pelle del tamburo. Riſalterà il projetto, non già perche gli reſti più parte alcuna dell' im-

peto

peto della projezione ; ma ſolo perche in lui ſi genera impeto nuovo dalla forza della pelle, che volendo tornar con preſtezza alla ſua coſtituzione, lo riſpinge da ſe, come fa la corda dell'arco nello ſcagliar la ſaetta.

Ma ſeguitando le obbiezioni; potrebbeſi opporre, che fin ora abbiamo ſcuſato, per così dire, la codardia della percoſſa, la quale avendo in ſe forza infinita, non fa poi effetti ſe non piccoli. Ma chi la difenderà quand'ella non faccia operazione di ſorta alcuna? O queſto ſi, che ſi nega aſſolutamente; anzi aſſeriſco, che niuna ſorta di percoſſa tanto debole ſi può mai ritrovare, che non faccia effetto in qualunque gagliardiſſimo reſiſtente. E chi diminuiſſe anco mille volte più la forza di quella deboliſſima percoſſa, ed invigoriſſe mille volte più la durezza del ſolidiſſimo repugnante, in ogni modo un colpo ſolo di quella percoſſa farebbe effetto in queſto fortiſſimo reſiſtente. Segno manifeſto (quando ciò ſia vero) che la forza della percoſſa ſia infinita. Confeſſo che nelle percoſſe deboliſſime, non ſi conoſcerà l'effetto d'un colpo, ne di dieci, ne anche di cento; ma però col progreſſo del tempo ſi vedrà ben l'operazione di molti; indizio, ed argomento evidentiſſimo, che il primo colpo operò. La dimoſtrazione è chiara. Imperciocchè ſe il primo non aveſſe operato coſa alcuna, adunque il ſecondo colpo ſi potrebbe chiamare, e conſiderar per primo: eſſendo poi il ſecondo eguale di forza al primo, e ritrovando il reſiſtente nella medeſima diſpoſizione per appunto, ne eſſo ancora opererà coſa alcuna. Così proveremmo che nè il milleſimo, nè il milioneſimo, potrebbe giammai operare, ſe non aveſſe operato anco il primo. Che poi li molti operino, parli queſta volta per me l'ingegnoſiſſimo Ovidio. Qual coſa, dice egli, e più dura de' ſaſſi, o men dura dell'acqua?

*Dura tamen molli ſaxa cavantur aqua.*

Il ferro non è egli materia duriſſima? Nulladimeno.

*Ferreus aſſiduo conſumitur annulus uſu.*

Rammentatevi fra l'anticaglie di Roma, o le Porte di Agrippa, o le Statue del Vaticano. Si vedono pure benchè di bronzo duriſſimo conſumate dal ſolo accoſtamento delle mani del popolo curioſo, e devoto. Io quanto a me credo poi, che molto maggiore effetto avrebbero fatto in quei metalli,

se non fussero stati toccamenti dimano, ma percosse di qualche grave.

Gli oppugnatori degli infiniti Indivisibili hanno abbondante materia di contradire. Imperocche avendo un grave velocitato, maggior forza dopo la caduta da dieci braccia d'altezza, che dopo quella di due, seguirebbe che gli infiniti momenti di quella fossero, o più di numero, o maggiori di forza, che quelli di questa. Di forza no, perchè essendo dell'istesso grave, son tutti eguali; dunque saranno più di numero; e così un infinito sarebbe maggiore d'un altro.

Qui bisogna che io rimetta questa causa al foro del maraviglioso Fra Buonaventura Cavalieri, appresso al quale non solo non è assurdo, che un infinito sia maggiore d'un altro, ma è necessario. Che tutte le linee d'un parallelogrammo a tutte le linee d'un parallelogrammo minore, abbiano la medesima proporzione, che il parallelogrammo al parallelogrammo, benche sono infinite; e che tutti i cerchi d'un cilindro maggiore a tutti i cerchi d'un cilindro minore, sieno come il cilindro al cilindro, benche sono infiniti, appresso di lui son verità, che vanno fra i principi della sua dottrina. La nuova Geometria degli Indivisibili va per le mani de i dotti come miracolo di scienza; e per essa ha imparato il mondo, che i secoli d'Archimede, e d'Euclide furono gli anni dell'infanzia per la scienza della nostra adulta Geometria.

Che poi il medesimo grave dovesse esser sempre diverso da se stesso, potendo venir costituito con diversi, e diversi momenti di forza, secondo le maggiori, o minori cadute, io credo, che sia una delle più evidenti verità, che si possano praticare nella Meccanica Filosofia. Mi maravigliava una volta come fusse possibile, che nella stadera il medesimo romano, solo coll'esser avvicinato, o allontanato dal sostegno, equiponderasse ora con quattro, ora con venti, ora con cento libbre di peso; finalmente l'assiduità dell'esperienza m'ha addomesticato quella maraviglia, che l'acutezza della Mattematica non potè mai diminuirmi colla dimostrazione. Basta che il peso assoluto de' corpi naturali sia invariabile, e che nel commercio civile quando si pesano le mercanzie, non posino velocitate, ma quiescenti, che quanto al resto io credo, che nel medesimo

corpo

corpo sia necessario concedere la varietà de i momenti, conforme che varie saranno, o le distanze dal centro della Libra, o le inclinazioni de i piani, su quali si troverà, o i tempi delle cadute perpendicolari, che averà fatto. Siccome non si può dire diversificato da se stesso il medesimo corpo, per aver in se una volta più caldo che l'altra, o maggior lume, o più colorita tintura; così anco mi pare non possa inferirsi, che avendo or maggiore, or minor virtù di momento, sia variato, e mutato da quel che era prima, quanto alla quantità.

Ma che il momento interno de' gravi cadenti vada continuamente crescendo, e moltiplicandosi, è manifesto dall'effetto stesso. Io domanderò qual' è la causa del moto de' gravi all'ingiù? Certo non può esser altro che l' interna gravità, la quale se fusse sempre la medesima, ed invariabile, anco la velocità del moto doverebbe sempre esser eguale a se stessa; ma noi vediamo l' accrescimento troppo cospicuo nella velocità, adunque bisognerà concedere, che si accresca anco la causa. Se da questa soffitta pendesse uno spago lungo fin quì, ed all' estremità di esso fusse attaccata una palla di piombo, la quale formasse un pendolo. Immaginiamoci che detta palla venisse rimossa dal perpendicolo per trenta, o quaranta gradi del suo cerchio. Certo è che ella lasciata in libertà tornerà all' ingiù, reciprocando più volte l' andate, e le tornate: è anco certo, che con maggior velocità trascorrerà le infime parti del suo cerchio, che le più alte. Ma non dovrebbe egli seguire il contrario? Chi non sa che l' infime parti del giro son le meno declivi di tutte l'altre? però la palla doverebbe correr per esse con minor velocità, che per le più alte, e più declivi (parlo della palla quando viene all' in giù) Quì mi pare che bisogni necessariamente concedere, che mentre la palla passa per le bassissime parti del giro, sulle quali, per esser quasi orizontali, ell' ha pochissima inclinazione al moto, molto maggior momento abbia dentro di se, che non aveva sul principio del moto, quando discendeva per le più precipitose. E questo è certo, poichè mentre la palla arriva al bassissimo punto del suo viaggio, ha dentro di se conservati tutti quei momenti, che l' interna gravità ha prodotti in tutto il tempo del precedente movimento.

Qui non vorrei che e' si facesse ricorso all' ajuto della velocità, per levar di possesso la moltiplicazione interna, e conservazione de' momenti. La velocità ne' gravi cadenti, altro non è, che un non so che posteriore, e propriamente un effetto causato da i momenti intrinsechi del corpo che discende: ma i momenti intrinsechi sono un certo che precedente, e son la vera, e l'unica causa della maggiore, e minor velocità, e possono stare, e sussistere da se stessi, senza l' ajuto, o compagnia di velocità alcuna. Ciò si vede ne' gravi applicati alla Libra con diverse lontananze, ovvero posti sopra piani diversamente inclinati, dove hanno i diversi momenti in atto, ma le diverse velocità solo in potenza. Ma la velocità per se stessa non può già sussistere senza i momenti interni.

Sieno fin quì dette le opposizioni contro l'infinità della forza della percossa. L'esperienze che la favoriscono, e le invenzioni di quel famosissimo Vecchio eran queste. Egli mentre viveva in Padova fece far dimolti archi, tutti però di diversa gagliardezza. Prendeva poi il più debole di tutti, ed al mezzo della corda di esso sospendeva una palla di piombo di due oncie incirca, attaccata con un filo lungo, per esempio, un braccio, fermato l'arco in una morsa, alzava quella palla, e lasciandola ricadere, osservava, per via d' un vaso sonoro sottoposto, per quanto spazio l' impeto della palla incurvasse, e si tirasse dietro la corda dell' arco; noi supporremo che fusse intorno a quattro dita. Attaccava poi alla corda del medesimo arco, un peso quiescente tanto grande, che incurvasse, e tirasse giù la corda dell' arco per lo medesimo spazio di quattro dita, e osservava che tal peso voleva essere circa dieci libbre; fatto questo, prendeva un altro arco più gagliardo del primo, alla corda di esso sospendeva la medesima palla di piombo col medesimo filo, e facendola cadere dalla medesima altezza, notava per quanto spazio ella attraesse la corda. Attaccava poi del piombo quiescente, tanto che facesse il medesimo effetto; e trovava, che non bastavano più quelle dieci libbre, che bastavano prima, ma volevano esser più di venti. Pigliando poi di mano in mano archi sempre più robusti, trovava che per agguagliar la forza di quella medesima palla di piombo, e di quella medesima caduta, sempre vi voleva maggiore, e maggior

gior peso, conforme che l' esperienza si fosse fatta con archi più, e più gagliardi. Adunque, diceva egli, se io piglierò un arco gagliardissimo, quella palla di piombo, che non passa due oncie, farà effetto equivalente a mille libbre di piombo. Pigliandosi poi un arco mille volte più gagliardo di quel gagliardissimo, quella medesima pallina farà effetto equivalente a un milione di libbre di piombo; segno evidentissimo, che la forza di quel poco peso, e di quel braccio di caduta, è infinita.

Abbelliva egli le specolazioni della filosofia con ornamenti di erudizione. Assomigliava la forza della percossa a quei Cani generosi, i quali non degnano di mostrare il lor valore nello steccato, contro bestie poco feroci; ma si fanno ben conoscere nello strangolar Leoni, e sbranar Elefanti.

Diversa dall' esperienza degli archi, ma però simile di conseguenza, è quest' altra operazione, colla quale egli inferiva, che la forza d' ogni percossa sia infinita. Prendasi due palle di piombo eguali: pongasi l' una, e l' altra sopra l' incudine, e si faccia cadere sopra di esse un martello dell' altezza di un braccio. E' certo che quel piombo si ammaccherà. Pongasi sopra quell' altra palla un peso quiescente tanto grande, che faccia la medesima ammaccatura, che nell' altra aveva fatta il martello, ed osservisi il peso sovrapposto, che sarà, per esempio dieci libbre. Ora alcun crederebbe, che la forza di quella percossa fusse equivalente al momento di quelle dieci libbre di peso quiescente. Ma pensatelo voi. Prendasi i due medesimi pezzi di piombo egualmente ammaccati come stanno; se sopra uno di essi io poserò dieci libbre di peso quiescente, certa cosa è, che non si spianerà più di quello che sia; avendo egli già un' altra volta sostenuto il medesimo peso di dieci libbre. Ma se vi farò cadere il martello dalla medesima altezza come prima, farà ben nuova ammaccatura: e per agguagliar questa, bisognerà posare sopra l' altro pezzo di piombo, molto maggior peso, che quel di prima. E' questo succederà sempre con progresso, fino in infinito. Dunque si potrà dar caso, che la forza di quella medesima percossa farà maggior effetto, che mille, anzi che un milione, e mille milioni di libbre di peso quiescente. Segno manifesto, che la forza della percossa sia infinita. Ad un altra tornata rinnuoveremo il tedio, e daremo ora fine al discorso.

# DELLA FORZA DELLA PERCOSSA

## LEZIONE QUARTA.

RAre volte, Sereniſs. Principe, Degniſſimo Arciconſolo, Sapientiſſimi Accademici, ne i problemi naturali, entra la dimoſtrazione di pura Geometria. Però mi pare, che quella opinione poſſa ammetterſi per comportabile, la quale non avendo neceſſaria dimoſtrazione in contrario, ſalva la maggior parte dell' eſperienze praticate, e s' accomoda più d' ogni altra, con gli effetti della materia propoſta. Che poi il filoſofo, dopo detto un ſuo ſentimento, ſia obbligato a render la ragione di tutte le diverſità d' accidenti, che poſſono accadere, e non facendolo, ſeguiti per conſeguenza, che la ſua ipoteſi foſſe falſa, ciò non mi par neceſſario. Se alcuno attribuiſſe la cauſa degli eccliſſi Lunari all' interpoſizione della terra fra eſſa Luna, ed il Sole, credo, che direbbe aſſai bene. Egli addurrebbe per contraſſegni di verità, e per prova del ſuo detto, che la Luna non ſi eccliſſa mai, ſe non nelle oppoſizioni: che l' ombra quando entra ſulla faccia lunare ſi moſtra rotonda, ſegno che può venire dalla ſfericità del globo terreno: che l' ecliſſe non ſi fa mai ſe non quando la Luna ha pochiſſima lontananza dall' Ecclittica; dalla qual via non ſi diparte mai l' ombra della terra: e potrebbe allegare altre conjetture ſimili, le quali hanno forza di dimoſtrazione aſtronomica, e concorrono per provare, che l' eccliſſe della Luna naſca, non da altra cagione, che dall' interpoſizione della terra. Ma ſe quel filoſofo non ſapeſſe poi render la ragione de i colori, che ſi ſcorgono nella Luna eccliſſata, o di quella debol tintura di luce con che ella riſplende, o di qualche altro ſimile accidente, non per queſto quella ſua opinione, che ha molti altri riſcontri favorevoli, e buoni, dovrebbe diſtruggerſi affatto, e ributtarſi per vana, almeno fin tanto che da altri ſe ne adduceſſe una migliore.

Paſſeremo ſenza perder tempo nell' applicazione della ſimilitu-

litudine alla ſeconda ſpezie di percoſſa la quale ſotto nome di Urto ſarà da noi conſiderata.

L'Urto par propriamente fratello della percoſſa, e potrebb' eſſer padre di molte ſpecolazioni. Supponemmo ne' paſſati ragionamenti, che la percoſſa ſia lo ſcambievol concorſo di due corpi, quand'uno di eſſi ſia accelerato dall'intrinſeca gravità. Per urto s'intenderà ora quel concorſo di due corpi, quando almeno uno di eſſi ſia velocitato da cauſa eſteriore; come da vento, da forza d'animali, di fuoco, d'archi, o coſe ſimili. Così ſotto queſto genere di percoſſa artifiziale, ſi comprenderanno i colpi dell'artiglierie, di tutti quanti gli altri projetti, e de' martelli, particolarmente quando percuotono con moto orizontale, ovvero all'insù, nel qual caſo niuna operazione può far l'interna gravità.

Nell'efficacia dell'urto pare primieramente, che abbia gran parte la quantità della materia, la ſpecie della gravità, ed anco la figura. Almeno l'eſperienze pare che lo dimoſtrino, benche la ragione ci perſuade il contrario. Se un ſoldato robuſto doveſſe tirare un colpo con una picca, per eſempio, in queſta famoſa bugnola, al ſicuro che io non avrei tanto cuore di ſtarci dentro. Ma ſe quel medeſimo uomo col ſolo ferro della picca in mano, levatane l'aſta, ſi provaſſe per fare il medeſimo colpo, s'accorgerebbe, che l'aggiunta di quel tanto legno che pareva ſuperfluo, e doveva eſſergli un'impedimento, era ſtato un ajuto troppo grande alla ſua forza. Sarebbe forſe curioſo problema l'inveſtigare, ſe quel legno della picca eſſendo egualmente velocitato, faceſſe il medeſimo effetto mentre ſi adopra diſteſo in aſta, e mentre ſi adopraſſe raccolto in una palla. Così anco ſe una trave egualmente velocitata, fuſſe per dare il medeſimo urto, percuotendo una volta per lo lungo, ed un'altra per traverſo. Ma ritornando al colpo del ſoldato; non dovrebb'egli far maggior paſſata mentre percuoteſſe col ſolo ferro, che mentre dee muover anche tutta l'aggiunta di quel lunghiſſimo legno? Chi è quel che non ſappia, che più facilmente, e più velocemente ſi muove dalla medeſima forza un peſo piccolo, che un grande? Pare adunque, che la maggior quantità di materia, come più tarda a muoverſi, doveſſe piuttoſto impedire la forza motrice, che ajutarla. Che la mag-

gior mole faccia per accidente maggior operazione, che la minore, è cosa troppo manifesta; ma che la materia per se stessa vi abbia che far nulla, non pare assolutamente. Abbiamo un altro riscontro, dove si vede chiaramente, che la materia accresciuta, o diminuita, non opera cosa alcuna. Osservisi nel cadere de' gravi. Una palla di piombo pesante una libbra caderà con una tal velocità, accrescasi la palla fino a cento libbre; essendosi dunque centuplicata la materia, ed il peso, si accrescerà cento volte più anco la velocità. Questo sappiamo, che fu l'errore de' Filosofi antichi, i quali stimarono, che l'effetto della velocità dovesse seguire a proporzione della materia. Ma il celebre Galileo ci ha fatto vedere, che l'accrescimento della materia nelle cadute naturali, niente opera, quanto all'accrescer la velocità; e ciascun di noi sa, che l'accrescimento della materia ne' moti artifiziali, e violenti, impedisce sempre più la forza della potenza motrice. E' dunque ragionevole la causa del dubitare, se negli urti abbia che far cosa alcuna la quantità della materia. Esperimentiamo ora, se con principio simile a quello, che pigliammo già nella considerazione della percossa naturale, riesca intendere qualche cosa intorno alla generazione della forza dell'urto ancora.

Figuriamoci in uno Stagno, ovvero in un Porto sommamente tranquillo, un vastissimo Galeone lontano dalla sponda, per esempio dieci passi, e che un uomo lo tiri per via d'una fune con tutta la sua forza. Io per me credo, che quel Vascello ancorche pigro, quando arriverà a percuotere, darà tal urto nella sponda, che potrebbe far tremare una torre. Se l'istesso uomo, dalla medesima distanza, colla medesima forza, per l'istess'acqua tranquilla, tirerà una piccola Filuca, o piuttosto una leggierissima tavola di abeto; questa nell'arrivare alla sponda, urterà essa ancora, e con molto maggior velocità, che il Galeone; ma però io crederei, che non facesse la millesima parte dell'operazione, ch'averà fatta lo smisurato Vascello. Cercasi la causa di questa diversità d'operazione. Quì la forza dell'urto non procede dalla volocità, poichè la tavola d'abeto urta con maggior velocità, che il navilio; la potenza che ha tirato tanto l'uno, quanto l'altro, è stata la medesima, e pur la maggior mole fa maggior effetto. Resta dunque, dirà qualcu-

no, che la cauſa s'attribuiſca alla quantità della materia. Contuttociò io ſarei di parere, che ne anco la materia vi aveſſe che far coſa veruna. Queſto è ben certo, che la materia per ſe ſteſſa è morta, e non ſerve ſe non per impedire, e reſiſtere alla virtù operante. La materia altro non è, che un vaſo di Circe incantato, il quale ſerve per ricettacolo della forza, e de' momenti dell' impeto. La forza poi, e gl' impeti, ſono aſtratti tanto ſottili, ſon quinteſſenze tanto ſpiritoſe, che in altre ampolle non ſi poſſon racchiudere, fuor che nell' intima corpulenza de' ſolidi naturali. Queſta dunque è l'opinion mia, la forza di quell'uomo traente è quella, che opera, è quella che urta. Non dico la forza, ch' egli fa in quell' iſtante di tempo, quando il legno arriva a dare il colpo, ma tutta quella che egli precedentemente averà fatto dal principio, ſino al fine del moto. Se noi chiederemo quand' egli tirava il Galeone, per quanto tempo durò a faticare; riſponderà, che per muovere quella gran macchina per lo ſpazio di venti paſſi, vi volle forſe una mezz'ora di tempo, e di fatica continua. Ma per tirar quel legnetto piccoliſſimo, non vi meſſe ne anco quaranta battute di polſo. Però la forza, che per lo ſpazio di mezz'ora continuamente, quaſi da vivace fontana, ſcaturì dalle braccia, e da nervi di quel facchino, non è mica ſvanita in fumo, o volata per l'aria. Svanita ſarebbe quando il Galeone non aveſſe potuto muoverſi punto, e ſarebbe tutta ſtata eſtinta da quello ſcoglio, e da quel ritegno, che gli aveſſe impedito il movimento. Si è bene impreſſa tutta nelle viſcere di quei legnami, e di quei ferramenti di che è compoſto, e caricato il navilio; e là dentro ſi è andata conſervando, ed accreſcendo; aſtrattone però quel poco, che l' impedimento dell' acqua può aver portato via. Qual maraviglia ſarà dunque ſe quell'urto, il quale porta ſeco i momenti accumulati per lo ſpazio di mezz'ora, farà molto maggior effetto, che quello il quale non porta ſeco altro, che le forze, e i momenti accumulati in quaranta battute di polſo?

Io inclinerei forſe a credere, che ſe e' fuſſe poſſibile di racchiudere, e riſtringere dentro a un viliſſimo emisfero di noce, ma infrangibile, tutta quella forza, e fatica, che nello ſpazio di mezz' ora è ſtata prodotta dal traente del noſtro immaginato

Vaſcel-

Vascello, crederei dico, che forse quel leggierissimo guscio facesse nell' atto dell' urtare, la medesima operazione, che faceva l' immensa mole del navilio. Ma un guscio di noce lasciandosi muovere troppo presto, non permette che altri imprima in esso tanta virtù, e tanta forza, quanta se ne imprime in una macchina immensa di un gran corpo mobile. Se una persona mediocremente gagliarda, appoggiate le spalle ad un muro di quest' edifizio, durasse a spinger in esso una mezza giornata continua, con intenzione, e con vanto di rovinarlo; io non so qual di noi sarebbe sì continente del riso, che non beffeggiasse il novello Sansone.

Nondimeno le forze prodotte da colui, potrebbero forse esser sufficienti, non dico per rovinare un edifizio, ma per ispiantare una montagna; quando però si potessero unire, ed applicar poi tutte insieme in un urto solo. Se fusse possibile, com' in effetto è, che tutta quella forza generata nel tempo di un mezzo giorno, non fusse stata applicata appoco appoco alla muraglia resistente, ma si fusse andata conservando in qualche ricettacolo, e poi in ultimo si fusse applicata tutta in un tratto al muro resistente, io fortemente dubiterei, che in cambio di dar materia di riso, si fosse rinnuovata l' antica Tragedia de' Filistei.

Vedesi talvolta un Villano affaticato, mettersi sotto qualche portico a giacere sulle pietre; e per dir poco, farà anche una dormita d' una grossa ora. Credibil cosa è, che nello svegliarsi senta qualche poco di dolore nella parte del corpo, la quale sarà stata per di sotto su i duri marmi, ma però poco sarà il travaglio: posciache quello stretto, e premuto toccamento, ch' egli in virtù del proprio peso ha fatto sopra quei sassi, si è distribuito per lo lungo spazio d' un' ora, e però si è renduto assai comportabile. Se quell' istesso Contadino fosse venuto dormendo con caduta precipitosa fin dal Ciel della Luna (che quanto al sonno, io non credo, che il Prete Janni possa dormire su piume più delicate, ne con riposo più soave, in tutte le parti del corpo) quando poi egli arriverà in terra a dar la percossa, allora si vedrà, quanto meglio per lui era il giacere su i nudi sassi, e patir poco travaglio per un' ora continua, che dormire nel grembo dell' aria, e sulle piume de' venti, per dover poi

in un

in un tempo, quasi istantaneo supplire a tutta quella operazione del calcato toccamento, che per lo spazio d'un'ora si sarà risparmiato. Sono molti che stridono per dolori di podagra, di renella, e d'altre calamità; se un Medico incantatore promettesse di voler con Tessalica Chirurgia sospender quel travaglio a un tribolato, per un terzo d'ora, parrebbe benefizio singolare, ed anco il sarebbe. Ma se dopo il tempo della sospensione, o tregua del dolore, non solo ricominciasse il tormento come prima, ma dovesse anco piombare addosso al paziente, tutto quel travaglio accumulato, dal quale per quel terzo d'ora, era stato libero, io credo, che minore operazione farebbe contro di lui una cannonata, che lo colpisse nel mezzo del petto. Ma ritornando dalle passioni alla Meccanica, appressiamoci alla fine del discorso, e concludiamo oramai, che la forza di quel martello, o di quel projetto per linea orizontale, che urta con tanta efficacia in quell'obietto, non può esser altro, che virtù impressagli dalla macchina, che l'avrà velocitato, ed appunto è la medesima virtù in numero, che dalla macchina medesima scaturì: e diciamo, che tanto maggiore sarà il colpo, non già quanto sarà maggior la mole, o la gravità, o la velocità del mobile urtante, ma sì bene quanto maggiore sarà stata la renitenza del mobile all'esser cacciato.

Imperocchè quella, che a noi par maggior renitenza d'un mobile all'esser velocitato, non è, che realmente ella sia renitenza di sorta alcuna, che per linea orizontale non vi è, ma sì bene perchè a muover quel tal corpo, con quella tal velocità, si ricerca, che in esso s'imprima molto impeto. Non vi è ignota la quistione famosa, che cerca, se i projetti sieno portati dal mezzo ambiente, o dalla virtù impressa. Ma però questa è stata assai ventilata, ed anco vinta dal medesimo Galileo, nella sua maggior Opera. Questi vuole, che il mezzo non sia potente a portar i corpi separati dalle macchine proicienti, ma sì ben l'impeto impresso dentro alla crassizie, ed alla corpulenza della materia. Se altri mi chiedesse, che cosa sia quest'impeto impresso colà dentro agli arcani invisibili delle materie naturali, io direi, che non lo so, non già per questo verrei a concedergli, ch'egli non vi sia. Non mi maraviglio, che quel projetto, fin ch'egli viene accompagnato dal braccio

del

del proiciente si muova, come sospinto; ma dopo, ch'egli è libero, e fuori del pugno, che l'ha velocitato, quel continuare a muoversi per lungo spazio, mi sarebbe restar attonito, s'io non m'immaginassi qualche virtù assistente, ed impressa in quel mobile, atta a portarlo per l'aria. Sarebbe un effetto senza causa, cioè un assurdo in natura, se una palla d'artiglieria volasse attraverso per l'aria, impedita dal mezzo ambiente, e non ajutata da potenza alcuna, che l'accompagnasse. Adunque par necessario, che nel corpo mobile s'imprima qualche virtù (qualunque ella sia) atta a cagionare il moto, e la velocità, o maggiore, o minore, conforme che maggiore, o minore sarà essa virtù impressa: la qual virtù nell'estinguersi poi, cioè nell'urtare in un corpo fermo, e resistente, fa quell'effetto, che chiamiamo urto. Che poi le forze degli uomini, de i venti, degli archi, e del fuoco, non solo s'imprimano, ma ancó si conservino, e si moltiplichino l'una sopra l'altra ne corpi naturali, l'esperienze sono infinite, ma fra l'altre questa è chiarissima. Immaginiamoci una Galera, che comincia a muoversi; se quando la Ciurma dà la seconda vogata, l'impeto della prima, non fosse conservato dentro alla corpulenza di quel navilio, e del suo carico, egli non camminerebbe mai con velocità maggiore di quella, che gli conferì la prima vogata stessa; così ancora se il momento della seconda remigata non si moltiplicasse, e non si aggiugnesse sopra quel della prima, non occorrerebbe mandar il nome di Ferdinando, ed il valor della Toscana per l'Oriente, a danneggiar la Barbarie. E' ben vero, che la moltiplicazion degli impeti, non si va facendo, se non in quel primo centinaio di vogate, fin tanto, che l'impedimento dell'acqua arriva ad agguagliarsi alla virtù d'una vogata; ed allora la velocità non cresce più, restando in equilibrio, la resistenza continua dell'acqua, e lo sforzo pur continuo della Ciurma.

Tronchinsi oramai le superfluità de' discorsi, essendomi con lunghezza pur troppo noiosa affaticato nell'esporvi sì alti concetti, lasciati da quel sapientissimo Vecchio sopra la Forza della Percossa.

Dicemmo, che la gravità ne' corpi naturali non dorme mai, ma continuamente lavora: che però in ogni brevissimo tempo

pro-

procede un impeto eguale al peso assoluto del corpo pesante. Dicemmo anco, che i medesimi gravi mentre cadon per aria, conservano detti momenti, non avendo solido alcuno sottoposto, che coll' opporsi gli estingua. E che però la moltiplicazione delle forze d' ogni grave cadente, quando arriva a percuotere, dee esser infinita. Si produssero alcune ragioni; perchè causa dunque non seguisse l' operazione infinita, se infinita era la virtù. In quest' ultima parte della percossa artifiziale abbiamo detto, che la forza dell' urto non dipende altrimenti dalla quantità della materia; poiche se ciò fosse, converrebbe, che la medesima palla di sessanta libbre di ferro, facesse sempre la medesima operazione, lanciata una volta da un uomo, ed una volta avventata da un Cannone. Non dipende ne anche assolutamente dalla velocità: perchè con maggior velocità urterà una tavola d'abeto tirata per l' acqua quiescente, che un vastissimo Galeone, e pur il meno veloce farà maggior violenza nell' urtare. Si può dunque con ragione affermare. Che di qualsivoglia corpo velocitato da potenza esteriore, l'efficacia nell'atto dell' urtare non sia altro, che virtù impressagli dalla potenza di chi l'avrà mosso. E però si vede, che la forza dell' urto non riesce maggiore, conforme sarà maggior la materia, o la gravità, o la velocità; ma solamente secondo che maggior sarà stata la sua renitenza all' esser mosso; cioè secondo ch' egli avrà dato maggior campo alla potenza motrice di poter imprimer in esso maggior cumulo di virtù.

Che poi la forza dell' urto debba esser anch' essa infinita, vi militano l' istesse ragioni dette intorno alla percossa naturale.

Benefizio per certo ha ricevuto questa dottissima Accademia dal mio discorso; avendo io con proposte ottuse, cagionato obbiezioni ingegnose, e con pensieri rozzi, risvegliato ne i vostri sottilissimi ingegni concetti peregrini.

DEL-

# DELLA LEGGEREZZA

## LEZIONE QUINTA.

SE alcuno giammai ſi ritrovò, che giuſtamente meritaſſe il titolo di leggierezza, neſſuno per mio credere può moſtrarſi più degno di queſt' attributo, che colui, il quale ardiſca di pronunziare, che tutte le coſe create ſieno leggieri. Che l' incudini, le colonne, le montagne ſieno corpi non ſolamente privi di gravità, ma anco tali, che abbiano dentro di ſe principio di leggerezza poſitiva, e aſſoluta, ſembra propoſizione piuttoſto di temerità, che di filoſofia. Nondimeno Sereniſs. Principe, Degniſſimo Arciconſolo, Virtuoſiſſimi Accademici, nondimeno avrò io ardimento in queſto giorno, coſtituirmi reo di tanta temerità; ſupplicando però l' eſquiſitezza de' voſtri giudizi a non fulminare contro di me la ſentenza, prima che ſieno ſtate eſpoſte le mie ragioni. Eſamineremo con queſto diſcorſo le opinioni antiche circa la gravità, e la leggerezza. Con un altro fra pochi giorni, continuando il paradoſſo, ci sforzeremo provare la leggerezza aſſoluta di tutte le coſe.

Le Nereidi ſtabilirono un giorno di voler comporre una Somma di Filoſofia. Aprirono la loro Accademia colà ne' profondiſſimi fondi dell' Oceano del Sur. Cominciarono poi a ſcrivere i dogmi della Fiſica, conforme facciamo ancor noi abitatori dell' aria nelle ſcuole noſtre. Vedevano queſte Ninfe curioſe, che parte delle materie praticate, diſcendevano nell' acqua abitata da loro, e parte aſcendevano. Però ſubito ſenza ſtar a penſar ciò, che poteſſe ſeguire negli altri Elementi, concluſero, che delle coſe alcune ſon gravi, cioè terra, pietre, metalli, e ſimili, poichè nel mare diſcendono; ma alcune ſon leggieri, come aria, ſugheri, cera, olio, ed una gran parte de' legnami, perchè ſalgono dentro all' acqua. S' elle procedeſſero temerariamente, o nò, ſeguitando la ſemplice ſcorta del ſenſo, ſenza correggerla coll' uſo della ragione, io non lo

ſo:

so: so bene, che potrebbero difender la causa loro, coll'esempio riverito di Filosofi venerabili. Io fabbricando poi chimere tra me stesso m' accorsi, che era comportabile l' errore d' inconsiderazione commesso da quelle Donzelle marine, le quali pronunziarono per leggieri molte cose da noi tenute per gravi. Fantasticava coll' immaginazione, e mi dipingeva sopra la testa un altissimo pelago d' argentovivo. Ecco che io son nato, e allevato nel fondo di questo fluido metallo, conviemmi ora scrivere un Trattato sopra la leggierezza, e la gravità. Subito fatto un tantino di reflessione discorro così. Sono tanti anni, che io pratico in questo gorgo, dove per esperienza continua ho veduto sempre, che bisogna tener legato tutte le sorte di roba, fuor che l'oro, acciocche elle non sormontino, e se ne fuggano verso l'alto. Dunque senza dubbio tutte le cose son leggieri, ed hanno inclinazione per natura d'andare all'insù, tanto l'acqua, quanto la terra, come anco le pietre, i metalli, e in somma ogni altra cosa corporea fuor che l'oro, il quale solo si ritrova descendente nell' argentovivo. Al contrario poi penserei, che la filosofia delle Salamandre (supposto ch' elle abitino nel fuoco) fosse per istabilire ogni cosa per grave, compresavi anco l'aria. Ma passiamo omai dall' immaginazioni astratte, alle verità praticate. Nel primo del Cielo al testo diciassettesimo si definisce così. Grave è quello la cui naturalezza è di andare al mezzo, leggieri è quello, la cui naturalezza è fuggir dal mezzo. Però fra gli Elementi la terra, e l' acqua, che vanno verso il centro son gravi: il fuoco che da quello si parte è leggiero. All' Aria poi è stato dato il privilegio della neutralità indifferente, o per dir meglio, della participazione. Posciache essendo ella stata considerata dal Filosofo nella sua propria sfera, e non in luogo alieno, si è veduto che ella vista ferma; però si è concluso aver ella, per principio intrinseco tanto l' andar verso il mezzo, quanto anco il dipartirsi da esso. Queste definizioni potrebbero sembrare ad alcuno poco diverse da quelle, che raccontava dianzi delle Nereidi, approvate dal senso, ma non corrette dalla ragione. Però per purgarle dal sospetto, se si potrà, stimo bene il chiamarle all' esame.

Le Definizioni della Fisica differiscono in questo da quelle

della

della Mattematica, perchè quelle sono obbligate di adattarsi, ed aggiustarsi col loro definito; ma queste cioè le Mattematiche sono libere, e possono formarsi a beneplacito del Geometra definitore. La ragione è assai chiara, perchè le cose definite nella Fisica non nascono insieme colla definizione, ma hanno di già la sussistenza da se stesse, e si ritrovano anteriormente nella natura. Però se la definizione non s' accomodasse precisamente al suo definito, non sarebbe buona. Ma le cose definite dalla Geometria, cioè dalla scienza dell' astrazione, non hanno altra esistenza nell' universo del mondo, fuor che quella, che gli conferisce la definizione nell'universo dell' intelletto. Così quali saranno definite le cose della Mattematica, tali puntualmente nasceranno insieme colla definizione istessa. Se io dicessi il Cerchio è una figura piana di quattro lati eguali, e quattro angoli retti, non sarebbe mica cattiva definizione; ma converrebbe poi in tutto il rimanente del mio libro, quand' io nominassi cerchio, intendere una certa figura, che da altri è stata detta quadrato. Chi dicesse nella Fisica il Cavallo è animal ragionevole, non meriterebb' egli titolo di Cavallo? Vedasi dunque prima diligentissimamente, se il Cavallo sia animal ragionevole si, o no, e poi definiscasi conforme egli sarà, acciò la definizione fisica si adatti al suo definito, e non abbia da numerarsi fra le difettose.

Ma ritorniamo alla considerazione del nostro Testo. Grave è quello, che va all' ingiù verso il mezzo. Io l' ho caro. Qui, cosa certa è, che quella parola grave significa un corpo, il quale non vada in giù per accidente, ma abbia principio interno di gravità. Bisogna dunque, che tutte le cose le quali discendono, abbiano principio intrinseco di gravità, altrimenti la definizione discorderebbe dalle cose definite. Ma chi mi assicura, che la terra, ancorchè si veda manifestamente andare all' ingiù, abbia questo principio intrinseco di gravità? forse perchè ella si vede discendere? Dunque la proposizione sarebbe fondata sopra il solo giudizio del senso. Troverò ben io un mezzo nel quale ella ascenderà con impeto più veloce che altri non crede. Si chiamerà forse moto naturale la discesa, che fa la terra nell' aria, e moto violento la salita che fa la medesima terra nell' argentovivo, perchè molto più spesso, ed in

ed in maggior quantità si vede discender della terra per l'aria, che salire nel metallo liquefatto? Certo no. Il più, ed il meno, la maggiore, o minor frequenza dell'esperienze, non hanno forza di poter decidere nel litigio di così gran controversia. Mentre dunque non venga dimostrato, che nella terra sia quel principio intrinseco dell' andare all' in giù, io, con buona grazia de' Testi, riceverò quella Definizione, per una semplicissima imposizione di nome, mutando il verbo dell' ESSERE nel verbo CHIAMARSI, accomoderò la definizione, per me medesimo, in questo modo, *Grave si chiama quello, che discende verso il centro*. Ogni volta poi, che e' si dirà la terra è grave, io lo confesserò ancor io, ma però interpretando sempre, che quella parola GRAVE non voglia significare altro, se non descendente nel mezzo più leggiero.

Che poi nell'aria sieno unitamente la gravità, e la leggierezza (siccome il Filosofo in tanti luoghi afferma) a me pare inintelligibile dal mio poco cervello, ed inesplicabile da qualsivoglia facondia. Interrogherò qualcuno più perspicace di me, se quelle due virtù, che son nell'aria, sieno eguali tra di loro, o pur diseguali. Se risponderà sono eguali; ed io soggiungerò, adunque son nulle, imperocchè due possanze eguali, traenti per la medesima linea retta, al contrario però l'una dall'altra, non posson fare effetto alcuno. Come dunque ha saputo indovinare la perspicacia filosofica, che queste due potenze nell'aria si ritrovino, mentre non posson produrre effetto alcuno per lo quale si manifestino? Mi si risponderà forse, che son diseguali. Sia: e pongasi per esempio, che predomini quella virtù la qual tende in alto. Chi ha poi saputo investigare, che e' vi sia quell' altra contraria minore, la qual tira all' in giù, mentre non facendo effetto alcuno, vi sta nascosa, e superflua, appunto come se non vi fosse? Se mi saltasse capriccio di dire, che anco nella terra è molto di gravità, ma però qualche poco di leggerezza, con quale argumento si sforzerebbero i Filosofi di convincermi? Se nel fuoco io dirò, che sia molta leggerezza, ma però con qualche poco di gravità, chi potrà giammai persuadermi, che egli sia assolutamente leggiero, senza niuna sorta di gravità mescolata? Forse l'antica Filosofia ha determinato, che l'aria sia natural-

mente, e grave; e leggiera, perchè alle volte ella sale, ed alle volte discende? Ma questo medesimo effetto si vede anco nell'acqua, e nella terra, secondo la diversità de' mezzi; adunque ancora nell'acqua, e nella terra dovrà esser la medesima mistione di gravità, e di leggierezza, variata solamente nella dose. Concludiamo pure questo punto, che non solo nell'aria, ma ne anco in nessuno degli altri elementi, posson ritrovarsi principj diversi di gravità, e di leggierezza, uniti insieme. E stabiliscbiamo, che volendosi porre queste due cose, gravità, e leggierezza, negli elementi, sempre s' urterà in qualche scoglio d' inesplicabil difficultà.

Tentiamo ora di provare, che gli elementi (considerati tutti insieme) non possono aver in se principj intrinseci di movi mento diverso, cioè alcuni di essi di andare in su, ed altri di muoversi in giù. Ma o conviene, che tutti sieno assolutamente gravi, o tutti sieno semplicemente leggieri, colla sola diversità del più, e del meno.

Primieramente ciascuno degli elementi si è preso nel Mondo quel luogo, che gli conveniva, non confusamente, ma secondo la proporzione del suo momento interno, o sia di gravità, o di leggerezza. Alla terra come gravissima è toccata la sede vicinissima al centro, all' acqua non tanto grave, si è assegnata la sfera seguente, e contigua alla terrena. Dalla gravità positiva dell' acqua alla non gravità dell' aria, e molto più dalla gravità dell' acqua, alla leggerezza del fuoco, è un passaggio infinito; dall' esser qualche cosa all' esser niente, ovvero dall' esser qualche cosa all' esser meno di niente, è passaggio infinito: adunque il luogo dell' aria, e molto più quello del fuoco, doveva essere infinitamente lontano da quello dell' acqua, per continuar la proposizione nell' ordine dell' Universo. So che altri ricorrerebbe all' ajuto del sognato concavo Lunare, il quale se si ritrovasse in natura, potrebbe far qualche effetto. Ma passiamo ad altri argomenti.

Che di tutti i contrari uno solo sia positivamente vero, e l'altro una piccola negazione, non è opinione nuova, ed anco non è falsa. Certo è, che ella si prova, quando si concedono questi due principj, il primo è, che non debbono moltiplicarsi gli enti senza necessità; il secondo, che indarno si fa

con

con più cose, ciò che può farsi con meno egualmente bene. Perche dunque porre una nuova qualità, cioè il freddo, se la sola privazione del calore adempisce tutti gli offizi che posson giammai assegnarsi alla posizione della freddezza? A che serve il raddoppiare, per dir così, le qualità dell'umido, e del secco; della luce, e delle tenebre; della gravità, e della leggerezza, se la natura colla sola posizione d'una di queste contrarietà, conseguisce immediatamente la sua contraria?

Comunque ciò sia, spero d'aver ancora tanto da poter in qualche modo provare, che di queste due cose Gravità, e Leggerezza, una sola sia assolutamente, e positivamente vera, e l'altra una semplice privazione di quella, e un vocabolo immaginario. Se la natura avesse impresso nella terra l'instinto d'andare in giù, e di aderire al centro, ma nel fuoco il desiderio di sollevarsi in su verso la circonferenza, verrebbero senza dubbio gli elementi, ad aver dentro di se principio intrinseco di separazione, e disunione. Se con isforzo continuo s'affaticano per separarsi la terra, e l'acqua, dall'aria, ed il fuoco dalla medesima aria, bisognerà pur ricorrere per isfuggire il pericolo della discontinua continuazione del Mondo (assurdo orribile) converrà dico ricorrere alla forza del vacuo, o d'altro tale, acciò si mantenga la connessione della natura, e l'unione degli elementi.

Ma perche ricorrere al vacuo? (il quale, per mio credere, non ha forza alcuna, e si da senza veruna repugnanza, e piccolo, e grande) se la natura con un solo, e semplicissimo decreto, poteva rimediare al pericolo di tanto inconveniente. Faccíansi tutte le cose gravi, ovvero tutte leggieri, che così necessariamente ne seguirà la perpetua continuazione degli elementi, senza introdurre la necessità d'altra sorta di legame.

Fin quì s'è veduto, che la filosofia antica, a similitudine delle Nereidi, dichiarò per gravi quelle cose, che tali forse non sono, ma tali però appariscono al senso. Che poi la terra, e l'acqua sieno assolutamente gravi, si è veduto ciò non seguitare in virtù della definizione. Nella Mattematica quale sarà la definizione, tali bisognerà, che sieno le cose definite. Nella Fisica ancorche si definisca per grave ciò, che discende, non però ciò, che discende necessariamente sarà grave. La

Natura non muta leggi, mentre gli uomini formano i decreti. Che nell'aria sieno le due virtù di gravità, e di leggerezza, ciò si è veduto impossibile, non potendo quelle esser ne eguali, ne diseguali. Che degli elementi alcuni sieno gravi, ed alcuni leggieri, si è veduto esser opinione, la quale ha in se altrettanto di ambiguità, quanto ha sempre avuto di seguito, e d'applauso: però da noi si è posta da parte, come perniciosa alla continuazione degli elementi, e produttrice di assurdi nella natura.

Restano gli altri due concetti, che ogni cosa sia grave, ovvero ogni cosa sia leggiera.

Io in una delle prossime tornate seguitando il discorso delle mie leggerezze, mostrerò, che le dette due opinioni stanno bilanciate, ed equilibrate con ogni egualità, senza un minimo vantaggio tra di loro, a segno tale, che io stimo totalmente impossibile potersi alcuna delle due opinioni, con assoluta, e necessaria dimostrazione provar per vera, o convincer per falsa. Certo è, ch'io non ho saputo fin ora trovar argomento, o sperienza alcuna, la quale necessariamente convinca la gravità, o la leggerezza delle cose. Esporrò la mia opinione paradossica, che tutte le cose create sieno leggieri, con isperanza, che confesserete esser almeno nel mio cervello quella qualità, che negherete essere negli elementi.

DEL-

# DELLA LEGGEREZZA

## LEZIONE SESTA.

NEl passato discorso fu detto, che la sola gravità, o la sola leggerezza pareva ritrovarsi negli elementi. Consideriamo ora a quale di questi due partiti è più verisimile, che si sia appigliata la Natura; cioè s'ell'abbia fatto tutte le cose leggieri, ovvero tutte gravi. Io so, Serenis. Principe, Degnissimo Arciconsolo, Virtuosissimi Accademici, io so, che alcuni Filosofi non solo antichi, ma anche moderni, hanno creduto, che tutti gli elementi sien gravi, ed abbiano interiormente principio di moto verso il centro del globo terrestre. Opinione veramente giudiziosa, colla quale si salvano tutte l'esperienze praticate, e si escludono molte inconvenienze, che seguirebbero, supposto ritrovarsi attualmente quelle due qualità contrarie, ed incompatibili, gravità, e leggerezza. Questi tali fautori della gravità, si fondano egualmente sull'esperienza, e sul discorso. Ma però non può negarsi, che mettono perpetuamente una petizione di principio troppo manifesta. Dicono essi. Tutte le cose le quali si muovono all'in giù, vi vanno per principio di momento interno. Ma non disputiamo noi per appunto di quella cosa medesima, che voi supponete? Il rimanente poi de i movimenti all'in su, bisogna che io lo confessi, lo salvano benissimo in questo modo. Dicono; se alcuni corpi si muovono in su, come l'aria, per esempio, nell'acqua, il fuoco nell'aria, e nell'argentovivo i marmi, ciò non avviene già per interna virtù, la quale spinga in alto le nominate materie; ma si bene per espulsione fatta dal corpo ambiente. Questo come più grave, discaccia le materie meno pesanti da lui circondate, e le ributta più lontano dal centro, che egli possa. Quel moto poi di repulsione vien da noi nominato movimento all'in su.

Ora venendo io alla proposizione del Paradosso, abbraccio

la parte contraria, e pronunzio così. Tutte le cose per instinto, e principio innato, fuggono dal centro, e vanno in su. Conosco da me stesso, che questa ancora è petizion di principio. Lo confesso; ma non sarebbe iniquità manifesta, se altri negasse a me quello, che colla medesima franchezza da lui si usurpa? Primieramente ancora da ogni avversario alla mia posizione, si concederà, che uno elemento intero vada in su per natura sua. L'aria, i sugheri, alcuni legni, e molte cose simili, poste nell'acqua vanno in su. La terra, i sassi, i metalli posti dentro mezzi meno leggieri ascenderanno essi ancora, ed io dirò per virtù interna. Il rimanente poi de' moti, che vanno in giù, da me si salva nell' istessa maniera, come abbiam detto farsi dalla setta contraria. E' vero, che la terra nell'aria discende; i sassi, e i metalli nell'aria, e nell'acqua; l'oro in tutte le materie fluide, e cedenti. Non già perche queste cose non abbiano anch'esse quell'interno motivo di salire; ma perche ritrovandosi dentro mezzi, che l'hanno maggior di loro, son rispinte, e discacciate verso il centro dall'ambiente più vigoroso. Ogni cosa si sforza per andare in alto, e dilungarsi dal centro, ma però con disugual virtù: quindi è, che alcune quasi perdenti discendono abbasso, non per naturalezza, ma piuttosto per perdita di contrasto, e per inferiorità di momento; mentre intanto ascendono sopra il capo di esse, come vittoriose le più leggieri.

Ad alcuni dà grandissimo fastidio la chiarezza dell'esperienze in contrario. Vedesi un gran pezzo di marmo giacere là disteso sopra la terra; non vi è forza d'uomo, per robusto che sia, la quale basti per sollevarlo; e queste non sono apparenze chimeriche, ma verità palpabili, e reali; adunque senza tanti sofismi la gravità è cosa manifesta. Se quel marmo fosse leggieri non vi bisognerebbon Turni, o Polifemi per alzarlo da terra, ma potrebb'esser sollevato da ogni debole donnicciuola. Aggiungasi di più per rinforzar l'obbiezione, che in ogni gran mole, o sia di marmo, o di ferro, o di piombo, io confesso sentirsi quel glutine tenacissimo, e quei funicoli invisibili, ma gagliardi, che par, che a viva forza la tirino verso 'l centro. E questo col popolar vocabolo si chiama peso. Chi lo negasse meriterebbe nota non meno di sfacciataggine,

che

che di stupidità. Io non nego, che molti Schiavi nella Darsena del trionfal Porto di Livorno, si affatichino; ma solamente controverto se essi facciano quelle operazioni per elezione della loro interna volontà, o pure come agenti forzati, e non volontarj, lavorino ad arbitrio d'altri.

Parmi, che le due opinioni fautrici una della gravità, e l'altra della leggerezza, camminino fin quì del pari, e restino fra di loro con ogni egualità bilanciate. Venga ora dove mancano i sillogismi della Logica, le parzialità della natura a favorir la posizione della leggerezza, e succedano gli argomenti per abbatter la gravità.

Ma che? non è bisogno di prove silogistiche per via di discorso, dove la natura stessa parla con voci di chiarezza, non meno all'intelletto, che al sentimento. Ogni fiore, che s'apra su i prati, ogni pianta, che verdeggi nelle selve son tante bocche, e tante lingue, colle quali parlando, la materia creata manifesta la sua interna inclinazione. Questa si è, non di andar al centro della terra, ma piuttosto di partirsi da esso, come manifestamente si vede.

Appariscono i giorni di Primavera. Comincia la virtù motrice del caldo ad agitare sotto la superficie del terreno, ed a muovere da un luogo, a un altro, quei minimi corpicciuoli atti a trasformarsi in piante. Questi dopo l'ozio del freddo iemale, cominciando a trascorrere per gli occulti meati del terreno, inciampano casualmente nel seme di quell'erba, e nelle radici di quella pianta. Sormontando poi per le vene occulte alle parti più alte di esso seme, scappano fuori, e producon primieramente quel tenero germoglio. Sopraggiungono intanto per le fibre invisibili nuove materie ascendenti, e vanno successivamente a trapassare, ed a collocarsi sopra le cime delle già innalzate. Dopo queste vengon l'altre, e col progresso del tempo, s'innalza nell'aria, non sò per qual forza d'incanto, una mole pesantissima, cioè a dire, una Quercia, un Abeto, un Pino.

Veggiamo ora, se questa ascensione si faccia, o passivamente per l'attrazione del calore, o pure attivamente, perche la materia stessa abbia in se principio intrinseco di fuggire dal centro, e poggiare in su.

Io non vidi mai se nell'agghiacciato Settentrione nascano le piante perpendicolari al piano della campagna, ovvero inclinate sull'orizonte del paese nativo; so ben di certo, che quando elle fossero attratte dal calore, ovvero si sollevassero per incontrarlo, dovrebbero non già innalzarsi a piombo sulle pianure della campagna, ma sorger da terra inclinate con angolo meno di mezzo retto. Segua pur ciò, che vuole ne' campi d' Irlanda, e di Norvegia, che a me basta il vedere ne i Giardini della Toscana i Cipressi dirizzati colle cime, non già verso le parti calorifiche del mezzo giorno, dalle quali ricevendo il benefizio dovrebbero anche aver l'attrazione, ma si ben verso 'l punto verticale della nostra Sfera, e pur da esso ricevon forse minore influenza di consolazione, che da qualunque punto della Zona infiammata.

Potrebbe alcuno rispondere, che le piante hanno bensì la propensione d'andar verso la parte del Cielo Meridionale, donde vien loro l'influenza amica; ma però convien, ch'elle spuntino con indifferente pendenza dalla superficie orizontale della campagna spianata, e che però sorgano erette al piano sottoposto.

Ammetterei questa ragione, quand' io non avessi veduto sorgere gli alberi anco sulle coste pendenti delle montagne; dove si conosce, che essi non hanno riguardo alcuno, ne all'andar verso la Zona passeggiata dal Sole, ne al partir con angoli eguali dalla superficie terrena; ma solo osservano indifferentemente il partir a dirittura dal centro della terra. Segno assai evidente, che l' interno principio delle cose create sia il fuggir dal centro. Forse amano l' andare a dilatarsi, e per dir così, a respirare nell' ampiezza del Mondo più spazioso. Che ignobile appetenza sarebbe quella delle cose mondane, se elle desiderassero d'andare a confinarsi nelle più intime angustie della terra? dove, o non potrebbero giammai pervenire, o pervenute che fossero, resterebbero sepolte lungi dalla natura vegetante, nel gielo d' una perpetua morte, nell' ozio d' una sempiterna infecondità.

Sogliono nelle quistioni controverse della natura, osservar come la medesima natura si governi in cose non molto differenti; così poi s' argumenta, come si dice, a simili, e s' inferisce,

ferisce, che nel caso che si ha per le mani, l'istesso possa intervenire.

Osservo che nella diffusione della luce, nell'emanazione delle spezie visibili, nello spargimento del suono, la natura sempre si serve di quelle linee, che chiamano divergenti, le quali partendo da un punto, si diffondono in una sfera. Non ho già saputo ritrovar caso alcuno, che sia familiare alla natura, ed usitato nel Mondo, nel quale la diffusione, ed il moto, si faccia per linee convergenti, e concorrenti in un punto. I raggi, che partono dal corpo luminoso del Sole, si diffondono per l'Universo con linee, le quali allargandosi sempre più, mostrano di fuggir l'angustie, e di appetir la dilatazione. L'istesso fanno i raggi de' Pianeti, dell' altre Stelle fisse, de' nostri fuochi; anzi l' istesso osservano ancora tutti quei simulacri, che partono dagli oggetti visibili: l' istesso fanno le linee, o per dir meglio, l'ondate degli increspamenti sonori per l'aria: l'istesso fa la diffusione di quei piccolissimi corpicciuoli, che partono dalle materie odorose.

Quanto all'Arte; non m'è nuovo, che ella fabbrichi specchi, che uniscano i raggi della luce, e che ella faccia vasi, e stanze, le quali riconcentrino ad un punto le linee del suono. Ma che la natura abbia messo nelle cose create sullunari un principio intrinseco di momento verso il centro, cioè verso l'angustie d'un punto, con appetenza d'eterna infelicità, ciò mi è nuovo, inopinabile, e senza esempio alcuno.

Orsù. Voglio concedere, che le cose abbiano principio intrinseco, e naturale di andare al centro; ma non però mi si neghino gli assiomi della Fisica, che si concedono a tutti. Ogni agente opera per lo suo fine. Così la rondine, dice Aristotile, fa il nido, il ragnatelo ordisce la rete, l'albero fa le foglie, tutti per conseguire il lor fine. Domando ora io; potrà giammai l' elemento della terra; potrà giammai l' elemento dell' acqua conseguire il suo fine, che è di pervenire a quel verso, al quale con tanta ansietà sono stati incamminati dalla natura? Sarebbe certo altra maraviglia il veder due elementi così grandi in un punto solo, che l'Iliade d'Omero in un guscio di noce. Se dunque non è possibile, che gli elementi della terra, e dell' acqua, possano giammai ottenere il prescritto

ſcritto fine di pervenire all'amatiſſimo centro loro; e ſe è vero quell' altro aſſioma Ariſtotelico, che Dio, e la Natura non fanno niente indarno, biſogna, pare a me, confeſſare, che gli elementi non abbiano quel principio intrinſeco di andare al centro. Dicalo il Filoſofo colle ſue parole ſteſſe, acciò nella verſione del teſto non ſi ſoſpetti l'alterazione del ſenſo, le parole non poſſon eſſer ne più chiare, ne più a propoſito. *Impoſſibile eſt enim ferri illuc quò nullum quod fertur pervenire poteſt*. Non è mai poſſibile, che le coſe vadano naturalmente colà, dove non poſſono arrivare. Come dunque vogliono, che due elementi così grandi ſieno naturalmente incamminati verſo il centro, ſe è impoſſibile, che vi pervengano giammai? La Natura moſtrerebbe bene d'aver uſato ſuperflua prodigalità nella diſtribuzion degl' iſtinti, quando ella aveſſe collocato negli elementi una potenza, la quale non è poſſibile, che giammai ſi riduca all'atto.

Nel primo del Cielo parlandoſi di gravità, e leggerezza abbiamo queſto Teſto. *Impoſſibile eſt id fieri, quod non contingit eſſe factum*. Non è poſſibile che ſi faccia quello, che non può ſtar fatto. Per iſpiegarſi meglio porge alcuni eſempi, dicendo.

Se non è poſſibile, che la tal coſa ſia fatta bianca, non è anco poſſibile che ella ſi faccia bianca. Se non è poſſibile, che la tal coſa ſia in Egitto, non è anco poſſibile, che ella ſi faccia in Egitto. Aggiungo io; non è poſſibile che la terra, e l'acqua poſſano mai ritrovarſi, ed eſser inſieme nel centro, adunque non è ne anco poſſibile, che vadano al centro.

Ma concedaſi anco queſto, acciò da tutte le ſuppoſizioni maggiormente campeggi la verità. Sia vero, che gli elementi della terra, e dell' acqua poſsano ottenere il fine del lor natural movimento, cioè poſsano pervenire al deſiderato centro del globo. Chi non vede, che bramano l'eſterminio, e tendono alla lor propria deſtruzione, mentre appetiſcono di concentrarſi, e ridurſi in un punto, cioè d'annichilarſi? Ma per lo contrario, avendo eglino il principio interno di partir dal centro, verrebbero a bramare la lor propria ampliazione, ed il loro accreſcimento, inſtinto comune di tutte le creature, e verrebbero ad avere un fine aſsegnato loro dall' onnipotenza creatrice,

trice, al quale, o sarebbero di già pervenuti, o almeno potrebbero pervenire.

Asseriscono alcuni Filosofi, che la terra, e l'acqua hanno dentro di se il motivo intrinseco dell'andar verso il centro; e mi par anco d'aver sentito, che assegnino la cagione di ciò; perchè le cose coll'andare al centro, pretendono conseguire non so che lor perfezione, e riposo.

Quanto al riposo, e alla quiete, se pure hanno questo desiderio, mi par che la maggior parte delle materie dovrebbe star contenta, senza cercar altro centro. Questo gran globo di terra, se noi lo consideriamo tutto, certissima cosa è, che egli sta fermo. Tante montagne, tanti scogli, tante, e si vaste moli di roba, quante ne sono dentro a una palla, che di diametro è fino in settemila miglia, tutte stan ferme. Eccettuate però pochissime zolle turbate dagli aratri, e poca polvere agitata dal vento. Del resto tutto ciò, che rimane di questo smisurato elemento terrestre tutto sta fermo, ed immobile, con certezza anco di non aver a muoversi mai nel corso di tutti i secoli della futura posterità. Perche dunque vorranno le parti della terra andar a cercare il centro, se dato che vi giugnessero, in ogni modo ivi non riposerebbero niente più di quello, che facessero nella lor nativa regione? Dunque l'andare al centro sarebbe indarno, e indarno la natura averebbe dato alle cose questo momento. Anzi se io dovessi dire un mio pensiero, io stimo che niun altro luogo del Mondo sia meno atto alla quiete, che il centro della terra. Non dite voi che l'acqua tutta, e tutta la terra s'affaticano per giungere al centro? dunque collocato, per esempio, un sasso nel centro, avrà guerra continua da tutte le parti, e da tutte l'altre cose, che vorrebbero pervenir al centro ancor esse. Il centro è uno, le cose son molte, e la penetrazion de' corpi non si dà. Ma posto quel medesimo sasso quassù nella superficie, egli vi sta fermo non meno che fosse nel centro, e non ha perpetuamente quel contrasto con immense moli, che da tutti i lati lo spingono per torgli il luogo.

Diciamo ora della perfezione, e ponghiamo fine al discorso. Può egli immaginarsi il più infelice, il più imperfetto stato del Mondo, che quell' antico, e favoloso Caos? certo

no.

no. Chi non vede, che se la potenza degli elementi potesse ridursi all'atto, e andar al centro, sarebbe un resuscitare quell'altissima confusione di tutte le cose? L' umido col secco, il caldo col freddo, il duro col molle si mescolerebbe, e simil mescolanza si farebbe di contrarietà, non intelligibile dagli uomini, ed abbominevole nella natura. Non veggiamo, che l' acqua fugge dall' aria; e l'aria dentro all' acqua se ne vola via; la terra non può star ne in acqua, ne in aria, e molto meno il fuoco? Se dunque gli elementi mostrano di non voler commercio, come avranno per istinto comune l' andar a racchiudersi in un luogo angustissimo tutti insieme?

Concludiamo pure, che ponendosi, come dicemmo da principio, la leggerezza, cioè l' istinto di andare in su nelle cose create, non perciò seguirebbero assurdi nella natura. Si salverebbero con facilità tutti i movimenti, che si fanno, e verso la circonferenza, e verso il centro. Ponendosi la leggerezza, non perciò seguita, che il piombo, e l'altre cose pesanti debbano rimaner senza quella manifestissima virtù, che si chiama peso. Pare, che favoriscano questa opinione ogni pianta, che s' innalzi nelle selve, ogni fonte, che scaturisca sulle montagne, ed ogni altra cosa, la sollevazione di cui, proceda da potenza non conosciuta.

Fra tutti i movimenti locali non controversi, che fa la Natura, mai non si trova, che ella si serva di linee convergenti. Testimonio la luce, le specie visibili, la diffusione del caldo, del suono, e degli odori. Sarebbe unico il moto de i corpi, se si facesse per linee concorrenti. Contro la gravità, par che congiurino i detti de' Filosofi, e le leggi della natura. Non par possibile, che gli elementi vadano al centro, primieramente, perche non possono arrivarvi, e la natura non intraprende l' imprese impossibili: secondariamente, perchè arrivandovi sarebbe un distrugger se medesimi, e un rinnuovare la favolosa confusione del Caos. Per la quiete, è superfluo, che le parti della terra cerchino il centro, potendo forse meglio in ogni altro sito del globo riposarsi. Per la perfezione, par vanità, perchè gli elementi non sarebbero più perfetti nel centro, che altrove. Anzi se mai vi giugnessero tutti, affine di perfezionarsi, conseguirebbero piuttosto coll' unione delle contrarietà, la massima di tutte quante le imperfezioni.

DEL

# DEL VENTO.

## *LEZIONE SETTIMA.*

LA Natura, Sereniss. Principe, Degnissimo Arciconsolo, Virtuosissimi Accademici, fra le cose sue più nascose, e più impenetrabili, non mi par, che alcuna ve n'abbia, occultata con maggior segretezza, che quell' accidente dell' aria, il quale con nome di Vento comunemente si appella. Le pioggie, e le grandini, l'iridi, e le comete, le nevi, i fulmini, i baleni, i parelj, e altre impressioni, che ne' campi dell' aria, o si generano, o compariscono, hanno per mio credere, poco nota l'origine, e molto malagevole la contemplazione: nulladimeno benche nate in regioni sublimi, e inaccessibili, non si sottraggono però affatto da tutti gli umani sentimenti. Non mostrò la natura di tener questi parti fra i più segreti ripostigli de' suoi arcani, mentre lasciandone altri esposti alla vista, e altri ancora soggetti al toccamento, volle concederci qualche principio, e fondamento per la speculazione. E chi negherà, che non sia qualche sorta d'ajuto al contemplatore, l'aver certezza almeno della figura, del colore, della grandezza, e d'altri simili accidenti, che dal sentimento della vista posson esser compresi? Ma del vento invisibile per se stesso, qual cognizione avremmo noi, se per la moltitudine degli effetti non si palesava? Il gonfiarsi delle vele, l'increspar si del mare, l'ondeggiar delle biade, lo scuotersi delle piante, il sollevarsi della polvere, e tanti altri accidenti, sono indizi manifesti d'un parto della natura invisibile, prodotto, non meno per accecar gli occhi dell' intelletto, che quei del corpo. Ora se la natura quasi con ogni studio proccurò d'occultare il vento egualmente al senso, ed all' intelletto, non sarà maraviglia, se io pieno di confusione comparisco oggi in questo luogo, a pubblicar quell' ignoranza, che in cambio d'erudizione, dalle studiate carte degli antichi, ho riportato. So

to. So ch'io parlo in un luogo dove la vivacità degli ingegni, esercitata nella cultura delle scienze, conoscerà per inezie puerili quelle difficoltà, che mi confondono intorno all'opinion comune della generazione del vento. Ma avvenga pur ciò, che vuole, mi basterà, che gli uditori godano, e si rallegrino nel conoscere, che quel vento stesso, il quale all'intelletto mio ha cagionato il naufragio, agl' ingegni loro non ha contrastato il porto della sapienza.

Pronunziano i Filosofi, che il vento tragga l' origine sua da quelle esalazioni fumose, che dalla terra inumidita svaporano. Avevano questi osservato, che dopo le pioggie spirano per l'ordinario i venti più impetuosi, e più diuturni che mai, però dissero, che ritrovandosi in quel tempo la terra inzuppata d'umidità, la forza de' raggi solari, e del calor sotterraneo, ne sollevava due sorte d'esalazioni, una umida, che è la genitrice della pioggia futura, e l'altra secca produttrice del vento. Quì potrebbe farsi un'obbiezione, ma per esser alquanto fuori del mio intento principale solamente l'accennerò. Se da ogni pioggia due sorte d'esalazione si debbon cavare, una, che serva per generare il vento, e l'altra per la pioggia futura; chi non vede, che la materia della pioggia andrà sempre scemando, e crescendo sempre quella del vento? Ma passiamo avanti, perche la scuola filosofica, che ha domestica la tramutazione degli elementi, avrà anco pronta la risposta dell'obbiezioni. Ora da me primieramente si dubita dell'osservazioni: imperocche è vero, che dopo le pioggie molte volte si svegliano i venti del Settentrione, ma ne i venti Meridionali la regola non solamente fallisce, ma cammina piuttosto al contrario. Gli scirocchi, e i mezzi giorni spirano quasi sempre avanti alle pioggie, e poi al cominciar di quelle, o al più sul finire delle medesime si quietano. E pure secondo l'opinione Peripatetica, dovrebbero dopo le pioggie seguitar più che mai, mentre la terra innaffiata, ha maggior comodità di somministrare gli alimenti all' esalazione. Aggiungo di più, che dalla terra allora dovrebbe esalare maggior copia di vapori, e di fumosità, quando queste due cose concorrono insieme, cioè la stagione riscaldata, e la terra inumidita. E quando mai si troveranno più opportune le congiunture per generare il vento,

che

che dopo le pioggie da i venti Meridionali cagionate? Allora vedonsi i solchi delle campagne allagati, i prati sommersi, i torrenti orgogliosi; che più? ancora nelle più chiuse abitazioni, penetra di tal sorta l'umidità, che fino i marmi in sudore si distillano; forse manca il calore in quella stagione mentre gli aliti pestilenti di mezzo giorno, e di scirocco, lasciano l'aria quasi una stufa nojosa, ed i viventi nell'intempestivo calore languidi, ed inquieti appena si sostentano? Al contrario poi dopo alcun altre pioggie sorgono impetuosissimi gli aquiloni; e pure il Mondo inaridito, e addiacciato dal rigore di quei freddi Boreali, non dovrebbe aver forza di sollevar mai tanta quantità d'esalazioni; se pur è vera l'opinion del Filosofo, che per la generazione del vento, sieno egualmente necessarj il calore, e l'umidità. Ma che diremo de i venti, i quali spontaneamente nascono, senza che pioggia alcuna gli sia preceduta? Sono note non solo a i filosofi speculativi, ma anco a i viandanti ineruditi, alcune sorte di vento, le quali nella state particolarmente in tempi determinati, e certi, signoreggiano; l'aura matutina, che dopo la mezza notte fino al levar del Sole, o poco più si raggira, l'Etesie, e i Zeffiri vespertini, che dopo il mezzo dì fino al tramontar del Sole, o poco più con placidissimi fiati ristorano il Mondo infiammato. Forse crederemo, che ogni notte piova nella Dalmazia, o nella Tracia per isvegliarci l'aura della mattina? O diremo che ogni giorno piova nella Spagna; o nell'Oceano occidentale per sollevarci i Zeffiri della sera? Io non credo, che ciò succeda; poiche col progresso degli anni in un Mondo, che non è infinito si sarebbe scoperto, che quei venticelli regolati, e certi, da pioggie certe, e regolate si cagionano. Ma concedasi tutto quello, che vogliono. Per qual causa poi queste cagioni, che risvegliano l'aura, e gli zeffiri sempre dalla medesima parte, e dalla medesima ora compariscono? e non ci fa sentir qualche volta i venti della mattina, che vengono da Ponente, o l'aure della sera da Levante. Ma questi son venti leggieri, e deboli; passiamo ad altro.

Quante volte dal gelato Settentrione spireranno venti Boreali, che dureranno non solo i giorni, ma anco le settimane intiere in tempo di una continuata, e universale serenità, che per quanto è lecito conietturare, sembrano d'abbracciare tutto

l'Emi-

l'Emisferio Settentrionale? Diranno che le piogge precedenti, o le nevi polari, somministrano materia sufficiente per la continuazione di tanto fiato, che appena l' intelletto ne comprende la misura, e la quantità. Concedasi; ma quante volte poi accaderà lo spirare di scirocchi impetuosi, che per lo spazio di più, e più giorni inquieteranno la terra, ed il mare? Crederemo forse, che tanta furia di venti Meridionali nasca dalle rugiade notturne della Zona infiammata? Io concederei, che procedesse dalle piogge dell'Emisferio Antartico, se le relazioni Cosmografiche mi assicurassero, che quel profluvio continuato di venti impetuosi si sentisse giammai passare per le provincie aduste dell'Affrica polverosa. Ma condonisi pure tutto il detto fin quì. Consideriamo ora quello, che appresso di me ha piuttosto forza di dimostrazione, che di difficoltà. I Filosofi antichi si pensarono, che una mole d'acqua se per sorte si convertiva in aria, si distendesse dieci volte più, e dieci volte maggior luogo occupasse. I moderni più curiosi, e ancora più diligenti, hanno con industriose esperienze ritrovato, che una mole d'acqua se si converte in aria non altrimenti dieci, ma 400. volte, di maggior mole diventa. Ora stante questo principio proveremo, che non solo una pioggia, ma ne anco un Oceano intiero di piogge sarebbe atto a somministrar materia sufficiente per un vento gagliardo, il quale per otto, ovvero dieci giorni si faccia continuamente sentire. Ogni pioggia pare a me, che si distribuisca in molte porzioni. Una, e la maggiore, se ne cala giù per i fiumi gonfi, e per i torrenti spumosi verso la marina; l'altra internandosi per i pori occulti del terreno inzuppato, si distribuisce per mantenere gli alimenti all'erbe, alle piante, e alle vene sotterranee, tanto dell'acqua occulta, quanto delle scaturigini apparenti; la terza in vapore umido, e genitore della pioggia futura, secondo il detto del Filosofo, si solleva; la quarta, e ultima porzione, che forse è la minore di tutte, in esalazione secca, e ventosa si rarefà. Ora il profluvio di questa secca, e ventosa esalazione, alle volte è così grande, che colla sua dilatazione occupa la maggior parte dell'Europa. Spirerà un vento, il quale non solo spazerà la piccola Italia, ma la Spagna, la Francia, la Germania, e altri Regni, che unitamente

mente considerati saranno una porzione non piccola del Mondo abitabile. L'altezza poi di questo corso, o profluvio d'aria, per lo meno si solleverà pure tre, o quattro miglia in alto, come dalle nuvole, ed altre fumosità discacciate, si può facilmente argomentare. La durazione ancora sarà alle volte per lo spazio di dieci, o dodici giorni continui. Se io non temessi ora di affaticar troppo la benignità di chi m'ascolta, aggiugnerei un calcolo per mostrare, che a generar tanto profluvio d'aria, sarebbe necessario il tramutar tutto in esalazione secca un Oceano intero; io tratto anco supposto quel principio, che una mole d'acqua convertita in aria, divenga quattrocento volte maggiore.

Alcuni hanno creduto, che l'esalazione del vento venga a dirittura di sotterra, e scaturisca per i pori invisibili del terreno; opinione, pare a me, poco sussistente. Io credo, che quantunque un Regno vasto del Settentrione spirasse tutto, non dico per i pori minuti, ma a guisa d'una voragine aperta, e continua, che dagli abissi nascosi esalasse vento; io credo dico; che non sarebbe bastante a farci sentir quella violenza grande, che pur troppo si prova talora ne i giorni boreali. In oltre io non mi ricordo aver veduto giammai un foglio, ovvero una foglia, sollevarsi da terra, per forza di vento, che da i pori sottoposti scaturisca; si sollena bene, ma per forza di vento, che lateralmente la percuote.

Ora non sarebb' egli manifesto segno d'aver incontrato la vera cagione dell'origine de i venti, se col medesimo principio la causa, e la necessità di tutti egualmente si dimostrasse? Questo principio altro non è, che quel notissimo, e vulgatissimo della condensazione, e rarefazione dell'aria. Con questo preso opportunamente, e non a rovescio, come da alcuno è stato fatto, proccureremo di soddisfare alla produzione di qualsivoglia sorta di vento. Se un grandissimo Tempio fusse pieno tutto d'acqua fino alla sua più alta sommità, che farebbe? la risposta è pronta. Se le porte fussero aperte, l'acqua per esse se n'uscirebbe con grandissimo impeto, e per le finestre più sublimi, succederebbe nel Tempio altrettant'aria per l'appunto quant'acqua per le porte se ne partisse; e se il Tempio avesse un'occulta virtù di convertire subito in acqua quell'aria

succeduta, il profluvio delle porte sarebbe continuo, e non finirebbe mai, fin tanto che durasse la supposta metamorfosi dell'aria in acqua. Quello, che abbiamo esemplificato in due elementi diversi, si consideri ora in un elemento solo non tramutato di spezie, ma alterato nella qualità. L'Augustissimo Tempio di Santa Maria del Fiore qualche volta, ma molto più spesso la maggior Basilica di Roma, hanno questa proprietà, di esalare ne' giorni più caldi della State un vento assai fresco, fuor delle proprie porte, in tempo per l'appunto quando l'aria si trova tranquillissima, e senza vento alcuno, la ragione è questa: perchè l'aria dentro la vasta fabbrica racchiusa, qualunque sia la ragione, si trova più fresca dell'esterna infiammata da tanti raggi, e reflessi del Sole, però se più fresca, è anco più densa; adunque sarà anco più grave. E se quest'è vero, dovrà dalle porte uscir quel profluvio d'aria, che nell'acqua abbiamo esemplificato. Nel Tempio di Roma il fresco sull' ore meridiane di questi tempi, non solo diletta, ma anco offende; però il vento sulle porte di esso è tanto impetuoso, che apporta maraviglia. Applichiamo ora la contemplazione, e passiamo dalle cavità riserrate, all'ampiezza aperta de' campi spaziosissimi dell'aria. Io domando. Se la Toscana tutta, avesse sopra di se in cambio d'aria una mole egualmente alta d'acqua, che seguirebbe? Si risponde, che questa mole non potrebbe reggersi, ma con profluvio rapidissimo si spargerebbe, dilatandosi in giro per tutte le campagne delli Stati circonvicini, spianando col corso impetuoso, non solamente le piante, e gli edifici, ma forse gli scogli, e le muraglie istesse, e per disopra per riempir la cavità, che lasciasse l'acqua, succederebbe altrettant'aria. Ecco dunque la generazione del vento, per via di condensazione. Suppongasi tutto l'Emisferio Boreale quieto, ed in istato di calma tranquilla, senza un soffio di vento, senza un alito d'aura. Venga poi una pioggia repentina, o qualsivoglia altro accidente, il quale senza alterar punto il rimanente dell'Emisfero, accresca più del dovere il freddo solamente alla Germania. Certo è, che subito l'aria raffreddata di quel vasto Regno, si condenserà. Condensandosi è necessario, che nell'alta regione dell'aria si faccia sopra la Germania una cavità, cagionata dalla predetta condensazione,

l'aria di ſopra i Regni circonvicini, come fluvida, e lubrica, ſcorre a riempier quella cavità improvviſamente nata; onde nelle parti ſublimi dell'aria, il corſo del vento ſarà verſo la parte raffreddata: ma nell'infima regione, cioè nell'aria conterminante colla terra, il corſo andrà al contrario: avvengache la Germania ritrovandoſi coperta d'aria condenſata, e anco accreſciuta, e però più grave della circonvicina, manderà per tutti i verſi un profluvio di vento, nel medeſimo modo per appunto, come abbiamo eſemplificato nella Toſcana, quando fuſſe tutta in cambio d'aria ricoperta d'acqua. In queſto modo il vento ſarebbe una circolazione, la quale non iſcorrerebbe ſopra più, che ad una parte terminata della terra: e tanto durerebbe l'effetto della circolazione predetta, quanto duraſſe la cauſa, cioè quel freddo d'una provincia, maggior, che non dovrebbe eſſere, in paragone di quello de' luoghi circonvicini. Circolazione la chiamo, poiche nella parte ſuperiore tutto il moto dell'aria concorre verſo il centro della Provincia più del dovere raffreddata. Quivi poi ſentendo quel medeſimo freddo accidentale, ſi condenſa, ſi aggrava, e diſcende a terra, ove non reggendoſi, ſcorre da tutte le parti, e cagiona ſulla ſuperficie del terreno un vento contrario a quello delle regioni ſublimi. Che queſta circolazione non ſia ſogno chimerico, ma effetto reale, può quaſi dimoſtrarſi con una breve conſiderazione. Noi vedremo alle volte ſpirar venti Boreali con impeto tale, che faranno più di trenta miglia per ora, e dureranno tanti giorni, che comodamente potrebbero aver circondata la metà della terra. Crederemo noi, che tanto vento paſſi ſotto il circolo dell'Equinoziale? Ma quando anco vi paſſi, non è egli neceſſario, che il moto ſi continui per tutto il circolo maſſimo, che circonda la terra, acciò l'immenſa quantità d'aria, che parte da un Clima, vi ſi poſſa reſtituire? Altrimenti qualche Clima reſterebbe eſauſto d'aria, e un altro ſoprabbondantemente aggravato. E quando queſto circolo maſſimo di vento, circonda la terra per tanti giorni, non ſarà egli neceſſario, che tutti gli altri paeſi ſieno ſenza vento? Altrimenti ſarebbe forza il dire, che i due circoli del vento ſi interſegaſſero due volte ſcambievolmente fra di loro, colla naſcita di molti inconvenienti, ed aſſurdi. In un altro modo

può cagionarsi il vento (e qui giungo al fine del discorso). Questo si è per rarefazione, cioè quando l'aria d'una Provincia, per caldo intempestivo, si rarefaccia più della circonvicina. Quest'aria rarefatta non spingerà altrimenti, o scorrerà dalle bande, come alcuno ha creduto, essendo ciò contrarie alla dottrina d'Archimede, sopra le cose, che galleggiano; ma crescendo di mole si alzerà perpendicolarmente più della sua conterminante, e non reggendosi poi colassù, si spanderà in giro nell'alta regione dell'aria; intanto quaggiù vicino a terra, dalle parti conterminanti più aggravate, l'aria concorrerà verso il centro della Provincia riscaldata, formandosi una circolazione contraria alla precedente, ma nel medesimo modo. L'esperienza in pratica di questo accidente, si vede il verno nelle stanze, da qualche gran fuoco riscaldate. Osservisi ne i più crudi rigori del freddo, e in tempo, che non spiri vento di sorta alcuna, che per la porta della stanza riscaldata entrerà vento, la ragione è, perche l'aria inclusa essendo più leggiera se ne fugge per l'aperture più alte, e per lo cammino istesso; in quella guisa appunto, che farebbe, se nel fondo di un gran lago fusse vna stanza simile piena d'olio; ma io temo d'essermi allo spirar di questo vento dilungato oramai troppo dal Porto. Certo è, che l'ora è fuggita, e non mi resta tempo di mostrare, come alludono a questo pensiero tutte le sorte di vento delle quali io abbia notizia: favoriscono l'aure matutine, e notturne, le quali secondo Seneca, spirano sempre, o da Laghi, o da Alpi, o da Valli, o da altri luoghi simili, che per ordinario sieno più freschi de' circonvicini: favoriscono i venti repentini della state, i quali sempre dalla parte raffreddata si sentono, e vengono sempre come precursori al nembo delle tempeste. Osservisi che quando da una parte compariscono i lampi, e s'odono i tuoni, sempre da quella parte anco prima della pioggia, viene il vento, o sia da Levante, o da Ponente, o da qualunque altro cardine del mondo. Imperocchè dove comparisce l' apparato della tempesta, certo è, che l'aria si trova più, che gelata, e però densa, e grave. Ma nel medesimo tempo quella de' paesi circostanti è caldissima, e però rara, e leggiera, onde ne segue necessariamente quella circolazione da noi considerata: favoriscono questo pensiero

ſiero ancora l'aure, che quaſi ſempre ſulla ſpiaggia marittima in tempo di ſtate ſi ſentono venir dalla marina; la ragione è perchè ritrovandoſi in quel tempo l' aria ſopra il mare aſſai più freſca, e però ancora più grave, che quella della terra, ſi cagiona la predetta circolazione: favoriſcono il medeſimo penſiero i Zeffiri, l' Eteſie, e altri venti ſpontanei, ed eſtivi, i quali certamente da piogge non ſi cagionano, e ſono maggiori aſſai di quel, che dovrebbero eſſere, acciò poteſſero dirſi, o da rugiade, o da altre mediocri umidità generati: favoriſcono finalmente il medeſimo penſiero, quei venti precipitoſi, ed inſoliti, che in queſti giorni, per l' appunto turbano il Cielo, e la terra. Non mi par credibile, che tanta affluenza d'aria velocitata, ci ſi cagioni da piogge Affricane. E ben credibile, che eſſendoſi, o per piogge, o per altro accidente, rinfreſcata l'aria verſo i paeſi di Ponente, e di mezzo giorno, la medeſima ſi ſia ancora condenſata, e aggravata più del dovere, onde poi ne ſegua la già detta circolazione, della quale ne ſentiamo l' effetto. Ma la conſiderazione de' venti in queſta ſtagione è materia da goderſi piuttoſto in pratica, che da ventilarſi colla ſpeculazione.

# DELLA FAMA

## *LEZIONE OTTAVA.*

BAcco l'inventor delle Corone, e come vogliono Plinio, e Diodoro, ritrovator della Medicina, e dell' arte mercantile, Capitano prudentiſſimo, e inſaziabile di gloria; Bacco il primo trionfatore del Mondo vinto, che traſcorſa con paſſaggio trionfale l'Europa in parte, e l'Aſia tutta, non finiva le glorie, ſe non gli mancava la terra; l' uccisore de' Tiranni, il domatore dell'Oriente, il ſeveriſſimo Legiſlatore, e punitore dell'ebrietà, vien tradito oggi, e aſſaſſinato dalla Fama.

E per qual cauſa un Eroe così valoroſo non ſa dipingerſi

in altra maniera, che con modello Carnovalesco, in forma d'un grassaccio rubicondo, con ampia tazza in mano, con occhi gonfi, e colla pancia arcata? Appunto come se il fulmine delle guerre, fosse stato un professore di brindisi, e d'ubriachezza. E quelche è peggio, allora stimano d'aver fatta la più bella di tutte l'invenzioni, i Carri delle Mascherate, e l'Insegne dell'Osterie, quando con testa grossa, e vacillante, abbiano finto sostenuto da Satiri, a cavallo d'una gran botte, un Bacco imbriaco.

Questo tradimento di fama ingiusta, m'ha fatto in questi giorni applicar la mente con qualche curiosità alla considerazione rigorosa della fama. Ed essendomi sovvenuto qualche pensiero frivolo, ma stravagante, ho stimato mio debito proporlo con umiltà, al purgatissimo giudizio di questa dotta Accademia, come a pietosa madre, e nutrice del mio ingegno, senza la di cui approvazione, non porgerò mai l'assenso ad alcuna, benche probabilissima, mia opinione.

E qual più degna opportunità poteva giammai rappresentarsi, per discorrer dell'applauso, e della fama, mentre siamo in una Adunanza dove per l'eternità si lavora, sotto 'l patrocinio, e gli auspici dell'Altezza Vostra Serenissimo Principe, il cui nome già prende un nobil possesso, degli applausi di tutta la futura posterità? Se altri, o per la sola potenza, o col semplice patrocinio delle lettere, è stato fatto degno dell'immortalità del nome, che trionfi di gloria dovranno sperarsi per un Grande di nascita Reale, nutrito nel grembo della potenza, benemerito della fama, che onora le virtù, e le scienze, non solo col patrocinio, ma ancor col possesso? Qual altro ragionamento poteva in questi giorni venir più a proposito, che il trattar della fama? Mentre la commozione de i Popoli d'Italia nel riverir l'Eroe della Toscana venuto dal Settentrione, ha dimostrato quanto possa negli animi umani, quel sublime concetto, che si forma dell'altrui valore. E che avete, o Popoli curiosi, che con sì frettolosa avidità trincierando le strade, e preoccupando le piazze, accorrete per conoscere presenzialmente, un viso non più veduto? Quale attrattiva tanto efficace vi muove, a porgere ossequi cordiali, ed a sparger benedizioni tanto affettuose, sopra una testa, che forse appresso di voi, non ha sorta alcuna

di

di benemerito? Certo null'altra, fuor che la fama d'un nome trionfale, e il concetto d'un valor grande, quale per tanti anni abbiamo sentito dalla marzial Germania, e dall'Europa tutta, nella persona dell' invitto Piccolomini celebrarsi.

Ma io temo, Degnissimo Arciconsolo, Virtuosissimi Accademici, che nel progresso poi del discorso questo mio ragionamento sia piuttosto per dimostrarvisi, con apparenza d'invettiva satirica, che sotto specie d'encomio onorato, e favorevole per la fama. Certo è ch'io mi sforzerò di provare la fama dopo morte esser nulla, e per tutti i rispetti umani inappetibile. Insieme pretenderò, che dopo l'ultime esequie, tutti gli uomini sieno per divenir egualmente famosi. Sospendete di grazia le vostre giustissime riprensioni. Non è già vero, che simil proposizione debba atterrir quelli, i quali lodevolmente operando, sono incamminati per la strada della virtù verso la gloria, anzi confido piuttosto sia per inanimirgli, e per affrettargli, acciò con isforzo anco maggiore, proccurino di conseguir i frutti della fama, mentre vivono, se però sarà vero, che la fama sia viva a i vivi, e morta a i morti.

Primieramente porterò l'argomento comune del volgo. Non è dubbio, che le cose, le quali non si sentono, e non si sanno, non possono immediatamente apportare, ne danno, ne giovamento alcuno. E che giovano adesso a me negli ardori della state, i freschi dell'aeree montagne di Norcia mentre per tante miglia remoto da esse mi ritrovo? Quanto mi furono giovevoli, già in tempo, ch'io dimorai su quell'Alpi col vostro dottissimo, e famosissimo Ciampoli, altrettanto mi sono disutili adesso, quand'io non ne partecipo più effetto, o porzione alcuna.

Credo pure, che questo punto sia per esser ammesso senza controversia, cioè, che molto meno altri debba curarsi in vita delle cose, che seguiranno dopo la sua morte, in tempi remoti, che di quelle, le quali vivente lui si fanno in paesi lontani. Mi par dunque, che colui il quale s'affatica per la fama futura, faccia l'istesso, che farei io, se con faccende, e vigilie indiscrete stando in Firenze, proccurassi, o l'inondazione del Nilo in Egitto, o la serenità del Cielo nella China; cose, che per esser sommamente remote da me, quand'ancora io le conse-

guiſſi, non mi poſſono apportar danno, ne giovamento. Così la fama ancorche egregia, la quale fuſſe per reſtar di me dopo la mia ſepoltura, io non sò intendere per qual cagione, debba aver efficacia adeſſo di muover l'animo mio, mentre ſon vivo, ad allegrezza, o travaglio, a ſperanza, o a fatiche, o ad altre ſimili afflizioni di corpo, e di mente. Queſto è l'argomento imparato veramente dalla plebe, ed appreſſo di me non ha molta forza.

Io mi dichiaro prima di paſſar più oltre, che non tratterò di quel compiacimento, che nel ſecolo dell'eternità ſentiremo, per aver laſciata nel Mondo a' poſteri lodevol memoria di vita ſantamente ſpeſa; imperocche io ſuppongo di parlar ſolamente di quella fama, la quale acquiſtandoſi con azioni indifferenti, merito, o demerito non apporta, e per la quale par che la maggior parte degli uomini pecchi in eceſſo di cupidità: tale ſarebbe, per eſempio la fama d'uno immortalato per ſublimità di potenza, per lode di virtù, o militare, o morale, per poſſeſſo di ſcienze, o per gloria d'invenzioni.

Paſſiamo ora ad altri argomenti. Se io provaſſi, che la fama fuſſe nulla, anco ad un vivente, ma ignoto, tanto più poi ſarebbe nulla per uno già ſepolto; io non veggio, che l'effetto, e il frutto derivante dalla fama, ſia altro, che quell'applauſo de' popoli nel riverir la perſona famoſa, mentre la vedono preſente, o come preſente ſe la concepiſcono nel penſiero, quel moſtrarla a dito con ammirazione, nominarla con lode, vederla con una certa ſpecie di benevolenza non proccurata, ma quaſi per iſpontanea neceſſità dovuta a perſone di gran merito, e di gran valore. Queſta io per me credo, che ſia la vera gloria, alla quale ciaſcuno dovrebbe infaticabilmente proccurar di pervenire in vita, ſenza punto curarſi di quella, che ſia per rimanere dopo la morte. Ma quando poi ſi tratta di perſone lontane, e non conoſciute, ſi può piuttoſto dire eſſer ſamoſo il nome, che la perſona.

Chi è ſtato quello, il quale in queſto ſecolo avventuroſo fin quì, per merito di ſaper molto, e per iſcoprimento d'invenzioni grandi, abbia acquiſtato nell'Europa induſtrioſa maggior fama, che il famoſiſſimo Galileo? Niuno. Abbiamo ancor relazioni, che con maggior applauſo di gloria ſi ſentiva il celebra-

lebratissimo nome di Galileo Galilei, nelle Città oltramontane, e d'Olanda in particolare, che in quelle della sua nutrice Toscana, e delle Provincie circonvicine. Ora se vogliamo conoscere quanto sia giovevole la fama de i viventi, ma incogniti, non vi dispiaccia investigarlo con una curiosa astrazione. Partati il sapientissimo vecchio dalle Ville d'Arcetri, e comparisca improvviso nel popolato Amsterdam. Non occorre già aspettare, che alle porte della Città, o per le vie publiche, gli sia fatto un minimo segno d'onore, ne con invito cortese, ne con un guardo d'ammirazione, ne con un saluto, o altr'atto di civiltà, in testimonio d'onoranza.

Fin quì non è maraviglia, si tratta d'una Città, che è ripiena di varie Nazioni, e di negozianti occupati. Conduchiamolo alle porte dell'Accademia, dove si stà trattando dell'Arte importantissima del navigare. Si sa con quanti offici, e con quante promesse, quei dotti Settentrionali, abbiano proccurato dall'acutissimo Mattematico le sue invenzioni, circa la Marinaresca, ed in particolare sopra le Longitudini. Entra il Galileo alla presenza di quelli, che ivi sono adunati, ciascun de' quali nell'intimo del cuore ammira, e riverisce il gloriosissimo suo nome. Par che dovessero tutti innalzarsi, e con offizi di prontissime accoglienze essergli attorno ad accarezzarlo, ed abbracciarlo come un Iride d'allegrezza, e un'Aurora di consolazione. Ma io m'immagino tutto il contrario. Mi par di vederli turbati, e alzati alcuni de' più vicini, farsegli avanti con viso acerbo, e con linguaggio da lui non inteso addimandargli, che cosa voglia, e chi l'abbia fatto ardito d'entrar là dentro, appunto come s'egli non fusse quel famoso, ch'egli è, ma un vecchierello ordinario, incolto di corpo, e d'animo, com'egli appariva nel sembiante esteriore. Eccovi dunque provato, che la fama non serve a nulla. Odo subito una prontissima risposta la qual dice; perche non lo conoscono. Ed io soggiungo. Se quelli, i quali lo vedono presenzialmente, non lo conoscono, come faranno poi a conoscerlo quelli, che son per nascere di quì a mill'anni? sento replicarmi l'onoreranno senza conoscerlo. O questo sì, ch'io affermo esser veramente impossibile. Dimostriamolo manifestamente nel caso immaginato dell'Accademia Olandese. Mi dite voi, che ciascuno di

quegli

quegli colà adunati, onora il Galileo, e non lo conosce. Ed io vi provo, che niuno di quegli onora il Galileo; perchè quando comparisce egli stesso alla presenza di tutti, nessuno lo riverisce. Adunque è necessario, che ciascuno avesse in testa sua qualche fantasma figurato pel Galileo (siccome l' abbiamo tutti delle persone famose antiche) al quale concedeva quelle lodi, e quelle onoranze, che al vero, e reale Galileo si convenivano. Così in cambio d' esser onorato il famosissimo vecchio, veniva ingiustamente ad onorarsi un simulacro, che di lui non aveva ne anco la simiglianza.

Non vorrei che si prendesse un equivoco, anzi un errore pur troppo manifesto, e nondimeno molto usitato. La fama, siccome io diceva, per mio credere, non dee esser del nome chimerico, ma della persona reale, o almeno d' un concetto nella nostra apprensione, il quale alla vera, e real persona si conformi, e s' assomigli. Chi non sà, che il nome degli uomini è accidentale, posto ad arbitrio, che può levarsi, mutarsi, alterarsi in molti modi, senza mutar punto l' identità della persona, che da esso vien significata: Io goderei sommamente quand' io fussi tra una comitiva di cent' uomini onorati, e che il popolo mostrando me solo a dito, dicesse ecco là quel valentuomo, che ha fatto tante belle statue, o che ha riportato sì gloriose vittorie. Queste sono le vere, e pregiabili onoranze, che appartengono alla persona. Ma dopo morte io non mi curo punto, che sien celebrati, e volin per le bocche degli uomini coll' applauso delle Nazioni quei caratteri, che compongono il nome piuttosto del Torricelli, che d' Atabalippa. Avrei ben caro (per dire un impossibile), che i secoli avvenire formassero concetto aggiustato del mio corpo, del mio genio, e di tutto me stesso, e concedessero piuttosto la venerazione nel lor pensiero a un Mattematico di Firenze, che ad un Re dell' America.

Che diremo adesso dell' infamia? Guai a noi, o Accademici, degnissimi di lode sempiterna, guai a noi se negli annali della memoria si registrassero altrettanti nomi macchiati d' ignominia, quanti son quelli coronati di gloria. Volle, cred' io, la provvidenza della Natura suggerire al costume degli uomini, che nel catalogo della fama non si arruolassero i nomi degli

gli scelerati, se non rarissimi, non già perche colle colpe non abbiano dal canto loro meritata l'eternità dell'infamia, ma sì bene per provvedere all'innocenza de' buoni. Venghiamo all' esplicazione. Certo è, che nel corso di pochissimi anni paghiamo tutti il debito naturale della mortalità; dopo l'esequie nostre, e di coloro, che vivi ci averanno conosciuti, se ne va quel concetto, o vogliam dir, quella specie ideale di ciascuno, nella gran massa, e confusa, di tutte le creature, che sono state, che non sono state, e che anche non saranno giammai. Col progresso poi degli anni s'appresenta in un popolo un'opportunità di flagellare con implacabil Filippica uno scelerato antico, per esempio, Catilina. All'udir quel nome, il concetto degli ascoltanti, non vorrà già fermarsi in quei pochi caratteri, che lo descrivono; ma subito vola coll'immaginazione, ed estrae dall'immensa massa de' modelli umani un fantasma, che paja a proposito per figurare quel traditor della Patria; e si forma un Catilina ne' ripostigli della testa, quale si pensa, che già fosse quello nella Città di Roma. Crediamo noi Accademici, che mai nessuno se lo immaginerà per appunto tale, qual'egli veramente fu? Io per me difficilmente lo credo. Può ben essere (e siamo sottoposti tutti a quest'obbrobrio) che nel formarsi tanti, e sì diversi concetti, intervenga molte volte, che altri in cambio d'un Catilina concepisca un Curzio, in cambio d'un Nerone s'immagini un Augusto; per un empio, vizioso, e traditore, un buono, un virtuoso, un fedele.

Non sia di grazia alcuno, che si prenda maraviglia di così stravagante argomento in questo giorno, poiche confesso liberamente, che parlo in causa propria, ed ecco l'altro punto proposto. Che tutti gli uomini dopo morte sieno per divenire egualmente famosi. Io fo conto d'andarmene da questa vita senza lasciarci [per colpa del poco talento della mia inabilità] vestigio alcuno durabile d'esserci mai passato. Non già per questo diffido punto di dover esser anch'io famoso al par d'ogni altro, per celebre, ch'egli si sia. Si loderà dalla fama decrepita degli anni futuri, Achille, Alessandro, Annibale, Cesare, si dirà d'Omero, di Virgilio, di Platone, d'Aristotile, e di tanti altri uomini celebrati, ed illustri. Gran disgrazia

per

per certo sarebbe la mia, se nella formazione del concetto fortuito, fosse più fortunato, circa il venir nelle fantasie umane, il simolacro d'Achille, che il mio. Non vale il dire, tu non hai quel nome, tu non hai fatto quelle prodezze mirabili, quelle azioni virtuose, quell'opere degne d'eternità. Perche io vi confesso di non aver quel nome, ne quei meriti, e di non aver fatto quell'opere, ma pretendo, che la mia persona dopo la morte sia per correre nelle teste degli uomini la medesima fortuna con gli Eroi, e co' Semidei; e dico, che dalla posterità vivente saranno sempre attribuite a caso, per non dire a rovescio, la lode, e il biasimo, a persone, che forse ogni altra cosa avranno meritato, fuor che quella, che gli sarà conceduta. In somma parmi di vedere nelle teste degli uomini, apprensioni, che con errore non volontario, ma inevitabile, esaltano Martani, scherniscono Grifoni, onorano le Taidi, vilipendono le Lucrezie. Povero Alessandro. Parvi forse, Accademici, ch'egli abbia conseguito quel fine, per lo quale si mosse ad intraprender così perigliose, e malagevoli imprese? Vediamo qual fosse il suo fine. Io mi pensava una volta, che l'intenzione del fiero giovane, fusse d'accrescer l'Imperio con dilatare i confini del Regno al pari di quei del Mondo: o pure d'accumular tesori, saccheggiando gli erarj della Persia, e di tutto l'Oriente; ovvero di sfogar il genio della gioventù instabile, con pellegrinaggi lontani; o gli incentivi dell'età focosa colle Regine fatte prigioniere. Ma i tesori erano da lui sparsi con prodigalità; de i Regni erano alle volte maggiori i donati da lui, che i tolti.

*E le Regine schiave, a sì bel cuore,*
*Fur materia di gloria, e non d'Amore.*

Ritrovai finalmente detta da lui medesimo la cagione del suo gran movimento. Alza una volta la voce in Quinto Curzio contro quel suo prigione di Licia, il quale esagerava la difficoltà delle strade alpestri, che passar doveva per esequir un'impresa. Pensi tu forse, che per quei sassi dirupati, dove hai potuto gir tu per causa d'armenti, Alessandro per la gloria, e per l'eternità della lode, non possa andare? Questa lode, e questa gloria immortale per cui tanto s'affaticò il celebrato Re della Macedonia, a chi vien ora per vostra fe attribuita da

i po-

i posteri del secolo lontano? al nome d'Alessandro? No, perche il nome essendo un semplice accozzamento di caratteri, o al più una tal formazione di voce, si rende totalmente indegno di lode, ed incapace di biasimo. Al concetto della persona immaginata? O questo sì. Ed io, quanto a me, mi figuro un giovane di genio reale, ma feroce, di statura piuttosto piccola, d'aspetto mediocremente maestoso; e quello dentro me stesso ammiro pel grande Alessandro, ogni volta, che leggo le storie. Se poi così fusse Alessandro, o piuttosto Efestione, ovvero un altro giovane di cento anni fa, ovvero che anche abbia da essere, io non lo sò.

Il sapientissimo della Grecia Platone, nella seconda lettera al Tiranno Dionisio, par contrario a queste mie speculazioni, ed in effetto è favorevole. Dice il gran Filosofo, che non dobbiamo in alcun modo trascurar la fama, che di noi è per restar nel Mondo dopo la vita, ma con ogni studio, e diligenza, dobbiamo proccurare di lasciarla grande, e buona. L'istesso hanno detto tutti gli altri antichi, e moderni, che hanno avuto chiarezza nell'intelletto, ed onore nel cuore. Io non dissi, che la fama non debba lasciarsi dopo morte; ma asserisco, che essendo inutile, e incerta quella, che dopo morte nel Mondo rimane, si dovrebbe con ogni fervore proccurar di goder la gloria anticipatamente in vita: che così conseguirà a' frutti dell'onorate fatiche, non un simulacro suppositizio, ed indegno, ma la vera, e real persona, che l'ha meritato: e poi anco resterà dopo la morte quella fama postuma nel Mondo, per chi la desidera. S'io ragionassi ora in altro luogo, che in questo, venendo all'applicazione del discorso, esorterei gli ascoltanti, ad affrettar con ogni studio possibile l'acquisto della gloria. Ma ritrovandomi in una udienza, dove con assiduità d'azioni virtuose, la gloria non s'acquista, ma s'assicura, e s'accresce, posso con legittima scusa risparmiarmi la fatica della perorazione.

# IN LODE DELLE MATTEMATICHE

## LEZIONE NONA.

IO non credo, che le diſcipline Mattematiche aveſſero giammai minor biſogno di lode, che in queſto giorno, e in queſto luogo, alla preſenza di voi virtuoſiſſimi Uditori. Imperocchè ſono a mio giudizio totalmente ſuperflue le lodi, e inopportuni gli encomj della Mattematica, in queſto feliciſſimo Stato, dove la Nobiltà la profeſſa, e i Principi la proteggono. Mal conſiglio ſarebbe per certo, legger la Geometria dove ella aveſſe biſogno di lodatore. So, che ſono già perſuaſi gli animi de' Signori Fiorentini, ed io non debbo far altro, che render grazie a Dio, e al Sereniſſimo Padrone, per avermi dedicato al ſervizio d'una gioventù, la quale in queſti ſtudi ingegnoſi, ha piuttoſto biſogno di freno, che di ſprone. So, che io poſſo, coll'antico Ariſtippo rallegrarmi, per eſſer giunto in un porto, dove, *Veſtigia hominum cerno*, vedendo in più d'un muro, delineate figure mattematiche, ed aſcoltando in più d'un ragionamento diſcorſi di Geometria. Nulladimeno inſegnandomi l'ingegnoſo Poeta, che ſpeſſe volte

*Acer, & ad palmam per ſe curſurus honoris,*
*Si tamen horteris fortius ibit equus.*

anderò toccando con rozzo diſcorſo, qualche particolarità delle Mattematiche, acciò voi ſentiate rammentarvi una particella delle utilità, che ſi cavano da quei peregrini ſtudi, a' quali ſiete tanto, e per inclinazion di genio, e per elezion dl giudizio applicati.

Par propriamente un delirio di malinconia, in tutte l'Uni-

verſità

versità d'Europa, se qualcuno lasciata l' affluenza del comun concorso, s' applica alla contemplazione dell' abbandonati Mattematiche. Io confesso di non aver incontrato briga maggiore, ne difficoltà più frequente, che nel dover ogni giorno rispondere all' interrogazione fattami. A che servano queste Mattematiche?

Ecco dunque, che rispondendosi alla curiosità, spero, che gl' interroganti saranno astretti a confessare, che con ragione la sapientissima Antichità costumava di farla imparare a' giovanetti, prima che si applicassero a niun'altra disciplina.

Parvi forse poco benefizio questo Uditori, che mentre voi abbiate un ingegno lucido, fatto da Dio per intendere, ed inclinato per natura alle speculazioni, parvi dico poco benefizio, che si trovi una scienza sì nobile, la quale da se sola sia bastante, per appagare il vostro intelletto, e per dar cibo d' ingegnoso trattenimento alla cupidigia di qualunque curioso speculatore? Che frutto d' interna consolazione stimate voi, che raccolga un animo veramente filosofico, dedito alla cultura d' una scienza, gl' insegnamenti della quale non sono opinioni di Dottori, o fantasie d' uomini, ma beneplaciti Divini, e verità indubitabili, ed eterne? Non troverete una sola proposta nella Geometria, la quale non lasci esquisitamente appagato l'animo di chi l' ha intesa. Non si trova, che ne' libri classici della Mattematica da due secoli in quà, si sia giammai scoperta un' ombra di fallacia; non per altro, se non perchè le verità Geometriche ritrovate una volta sola, subito che sono scoperte, escludono le contradizioni, e si pongono in possesso dell' eternità. Dovrebbe bastar questo per appagar l' animo d' un vero filosofo, il quale abbia dedicato l' ingegno, non al guadagno, ma alla sapienza. Platone addirato contro Eudosso, ed Archita, perchè non contenti dell' astratte contemplazioni Geometriche, tentavano di propagarle ancora per l' utilità, nelle macchine materiali, alza una voce in Plutarco, ed esclama, sciocchi, ed inetti che siete, e perchè depravate la bellissima Geometria, quasi che ella, *ad sui usum corporea mole, & mercenaria indigeat inertia?*

Ma che le Mattematiche sieno profittevoli ancora, per l' altre professioni, e primieramente per la Religione, e per la Santa

ta Scrittura; odasi S. Agostino, il quale dà la sentenza favorevole, per la parte nostra. Egli al cap. 16. de Doctrina Christiana asserisce, che per l'ignoranza de' numeri, e dell'Aritmetica, non erano intese molte cose, le quali con traslati, e in sensi mistici, venivan poste nelle Sacre Carte. Di tuttociò egli apporta vari esempi; ma non contento, trascorre ancora di nuovo nella medesima materia, ed esagera più diffusamente nel cap. 37. questo medesimo argumento. S. Girolamo nell' Epistola 5. del primo Tomo, mostra quanta forza, ed efficacia sia nella scienza de' numeri, per intender bene certi misteri delle sacre Scritture, per altro assai reconditi, ed astrusi: nel qual luogo ancora soggiugne, che la Geometria apporta molta utilità a' Teologi, che la posseggono.

S. Agostino nel luogo già citato afferma, che la Teorica musicale (che pure è parte delle Mattematiche) è necessaria a un Dottore Cristiano. Poco dopo nel cap. 19. aggiugne, che i Teologi doverebbero esser con ogni diligenza istrutti nella Geografia. San Gregorio Nazianzeno si diffonde nell' innalzar con applauso di lodi magnifiche, il suo gran Maestro S. Basilio, perchè egli era non ordinariamente perito nella cognizione dell' Astronomia, della Geometria, e della Aritmetica. Ma senza andar ricercando le testimonianze della remota antichità, chiedasi a Gregorio XIII. Pontefice Romano, quanto benefizio abbia ricevuto la Chiesa di Dio dalla scienza dell' Astronomia, e in particolare de' Mattematici allora viventi. E gli risponderà, come famoso autore della correzione del Calendario, che se le solennità di Cristo Signor Nostro, e le feste de' Santi Martiri sono oggidì celebrate da Santa Chiesa ne' lor debiti tempi, e in quei giorni per appunto dell' anno, ne' quali essi Santi Martiri, o morirono, o nacquero, tutto fu solo benefizio dell' Astronomia. Ella insegnandoci la vera quantità dell' anno, ricondusse colla detrazione di quei dieci giorni, le feste a' lor tempi dovuti, e insieme rimediò, che non potessero mai più trascorrer per l' avvenire. Questo benefizio si poteva ben chiedere, ma non già impetrare da altra professione, che della Mattematica.

Di quanta utilità sia l' Astronomia, nella Medicina, nell' Arte Nautica, e nell' Agricoltura non credo, che ad alcuno di

Arte

voi ſia ignoto uditori. Attendete, ſe i benefizi dell' Aſtronomia ſieno importanti, per i voſtri intereſſi. Nella Medicina ſi tratta della voſtra ſanità, e della voſtra vita; dall' Agricoltura dipendono i noſtri alimenti, e le noſtre delizie; dall' Arte Nautica le ricchezze, e le comodità di quaſi tutti i popoli della terra. La Medicina è piena di precetti, e d'oſſervazioni Aſtronomiche. Dell' Agricoltura, e dell' Arte Nautica, ſi legge nella maravoglioſa Georgica

*Propterea tàm ſunt Arcturi ſydera nobis,*
*Hædorumque dies ſervandi, & lucidùs anguis,*
*Quàm quibus in patriam ventoſa per æquora vectis,*
*Pontus, & oſtriferi fauces tentantur Abydi.*

Che diletto apportano le predizioni tanto aggiuſtate degli Ecliſſi Celeſti? Vedete pure, che per venti, e cent'anni prima s' indovinano i mancamenti del Sole, e della Luna. Vedete che e' ſi predice puntualiſſimamente in qual giorno dell'anno, in che ora del giorno, in qual parte del Cielo, a quai Popoli della terra, e per quanta porzione del ſuo diametro s'oſcurerà, o l'uno, o l'altro, che ſia de' Luminari. Non vi pare, che ſia una gentil ſoddisfazione quella, che ci apporta la Geometria? Queſta con alcune regolette vi dipinge nel piano de' muri, o in altre ſuperficie, un Orivuolo, al qual ſiete certi, che renderà obbedienza perpetua in tutti i ſuoi viaggi, quaſi per obbligo, l'iſteſſo Sole. Voi intanto con una figura di poche lineette, preſcrivete, per così dire, le leggi al gran Monarca de' Pianeti, il qual ſi trova poi coſtretto a mandar l'ombre ſue, non per altre ſtrade, che per quella, che dallo Scioterico Architetto gli ſaranno ſtate dipinte, e aſſegnate.

In quanto a me, non iſtimo uomo di guſto umano colui, il qual non ſente ſtraordinario diletto, in vedere dentro i confini anguſti di una ſtanzuola, epilogata la faccia dell' univerſa terra, nelle Tavole Geografiche dell'induſtrioſo Settentrione. Riſpondi tu diligentiſſimo Ortelio, e dacci ad intendere, ſe i famoſi Piloti d' Olanda, e d' Inghilterra potevan giammai ſituar l'Iſole, e delinear nelle Carte loro, le ſpiagge de i Continenti, intorno alle quali navigavano, ſe non erano ajutati dal benefizio dell'Aſtronomia. Sapete beniſſimo Uditori, che ſenza l' uſo delle Longitudini, e dell'altezze Polari, ſapremmo

difficilissimamente, non dico la configurazione di tutta la terra, ma la delineazione della piccolissima Italia.

Mi sovviene d'aver sentito dire da un grand'ingegno, che l'onnipotenza di Dio, compose una volta due Volumi. In uno *Dixit, & facta sunt*, e questo fu l'Universo. Nell'altro *Dixit, & scripta sunt*, e questa fu la Scrittura. Che per legger la Bibbia sieno giovevoli le Mattematiche, già sentiste l'opinione di Sant'Agostino, e d'altri Padri. Che per leggere il gran Volume dell'Universo [cioè quel libro, ne i fogli del quale dovrebbe studiarsi la vera filosofia scritta da Dio] sieno necessarie le Mattematiche, quegli se n'accorgerà, il quale con pensieri magnanimi, aspirerà alla scienza delle parti integranti, e de i membri massimi di questo gran corpo, che si chiama Mondo. Quando alcuno desiderasse di saper le distanze de' Pianeti, e delle Stelle, sì fra di loro, come ancora in paragon della terra; quando altri ricercasse le proporzioni delle loro grandezze, ovvero i tempi precisi de' lor periodici movimenti; se alcuno desiderasse conoscer da se stesso l'ampiezza di questa palla terrena, che giornalmente calpestiamo; se chiedesse onde proceda la varietà delle stagioni; qual sia la causa dell'inuguaglianza de' giorni, la quale in tanti modi si diversifica secondo le varie obbliquità della sfera.

*Quid tantum oceano properent se tingere soles*
*Hiberni; vel quæ tarda mora noctibus obstet.*

Quando investigasse le precessioni degli Equinozi, i termini degli Eclissi, la trepidazione del firmamento, e cose simili; certo s'accorgerebbe, che l'unico Alfabeto, e i soli caratteri con i quali si legge il gran manoscritto della filosofia Divina nel libro dell'Universo, non sono altro, che quelle misere figure, che vedete ne' Geometrici elementi.

Qual concetto formereste voi Signori Uditori, della ricchezza d'un Mercante, se vedeste, che i gran Principi, e i Potentati della terra, applicassero tutto l'ingegno proprio, e tutte le forze de' sudditi, non per impadronirsi della preziosa drapperia di esso, ma solo per conquistarsi qualche minuto frammento di quel braccio, col quale egli misura la ricca suppellettile delle sue mercanzie? Qual concetto dico formereste Uditori, d'un Mercante di questa sorta? Felici voi anime gran-

grandi d'Ipparco, e di Tolomeo; i fondachi dove voi esercitavate i traffichi dell'industria ingegnosa, erano i Cieli, e fra le vostre tappezzerie si numeravan le Stelle, e i Luminari. Questa palla di terra, che pure è la base de' Regni, e il fondamento delle Monarchie, non serviva per altro nelle vostre botteghe, fuorche per misurare a semidiametri, gli intervalli delle sfere, e l'adoperavate per pertica delle vostre dimensioni. Povero Alessandro; con che lacrime averebb' egli pianto, se dopo avere scorso con volo trionfale dalla Macedonia fino al Gange, avesse pensato, che la somma del suo faticoso acquisto non era altro, che una particella di quel braccio, e di quella misura, la quale nella ricca officina dell' Astronomia, o si disprezza, o non si stima per altro, che per misurare i broccati, e i fondi d' oro, che eternamente lampeggiano nelle sfere, e nel firmamento.

Che diremo dell' Aritmetica? Si richiederebbe propriamente un' Aritmetico per numerare i benefizi, che ella apporta, non meno a' contemplativi astratti, che agli economi, e a' Mercanti applicati. Voi potete far fede ingegnosi maestri d' Algebra qui presenti, quanti problemi, che quasi eccedono la capacità dell' ingegno umano, poi coll' ajuto di questa scienza si svelano, non so, se con maggior diletto, o con maggior maraviglia. Come sarebbe mai possibile, ne' commerci della vita civile, non ingannare, o esser ingannato, senza la dottrina del numerare? Qual sapiente avrebbe cuore giammai di svilupparsi dalle lunghe somme de i libri mercantili, da' calcoli de' banchieri, dalle Compagnie, da' Bilanci, dal pareggiamento di Cambi diversissimi? Cose le quali si rendono poi, non solamente possibili, ma ancora agevoli ad un fanciullo, che abbia l' istruzione dell' Aritmetica.

Chi non ammira la Meccanica, si può ben dire, che non goda della scena delle maraviglie. Mi par ben deplorabile la miseria de' nostri tempi, ne' quali questa facoltà tanto benefica, e tanta maravigliosa, è molto adoperata, ma poco intesa. Non si trova fra le immonde ciurme delle Galere, schiavo tanto inesperto, che non sappia benissimo l' uso dell' argano, e la pratica delle taglie. Ogni Muratore, o Pizzicagnolo, per ignorante che sia, sa l' utilità della leva, e le operazioni della bilan-

lancia. Altri per mera pratica, sanno l'uso del misurar le campagne. Altri s' esercitano nell' Architettura mercenaria di Palazzi, e Fortezze: E un Filosofo, e un uomo libero, nato per sapere, non si vergogna quando pensa, che egli non intende quelle cose, e quelle macchine, che ancora, fino gli stessi facchini, sanno adoperare?

Sovvengavi Uditori la memorabile strage, che fece nell' esercito Romano, il fulmine di Siracusa Archimede. Narrano Plutarco, e Livio prove sì eccelse, di quel Meccanico, che appresso i secoli della posterità, troveranno mai sempre più di maraviglia, che di credenza. Lascio l'istorie, perchè son note. Esagera Plutarco lo spavento, e le sconfitte degli oppugnatori Romani in molte forme: finalmente prorompe, che sembrava, che pugnassero contro gl' Iddei. Scrive quell' altro *Habuisset profectò tanto impetu cœpta res fortunam, nisi unus homo Syracusis ea tempestate fuisset Archimedes.* Dunque un uomo solo vecchierello, ed inerme, si giudicava equivalente a una squadra di Dei? Dunque un sol uomo era bastante, per resistere ( quasi dissi per vincere ) un esercito Romano? Un esercito allevato nelle guerre, assuefatto alle vittorie, trionfatore delle Nazioni, corteggiato dalla fortuna, poi spaventato da un uomo solo? Glorioso Archimede, che nelle rovine della Patria ancora, trionfasti nelle lacrime dell' inimico.

Venga la Geometria, la quale doverebbe stimarsi, siccome veramente è, la madre, e la Regina di tutte le scienze Mattematiche. Dovremmo riconoscere da lei, tutti i giovamenti, e tutti i diletti, che derivano dall' Aritmetica, e dalla Musica, dall' Astronomia, e dalla Meccanica, e dalla Geografia, dall' Architettura, dall' Optica, e da tutte l' altre figliuole subalternate alla Mattematica famiglia. Ma per toccar qualche suo proprio particolare, quante volte ci occorre il misurar la superficie de' campi, e la tenuta de' Poderi? Come spesso si ricerca, quante braccia cube di fabbrica, sieno in un muro? quanto sia il vano, e la capacità di una Casa, o di qualunque vaso, di che figura si sia? quante braccia di terra sieno in un monte da trasportarsi; quante ne fussero in un pozzo, o in un fosso, prima, che fusse lavorato; quant' acqua passi per un fiume in un ora, ovvero

in al-

in altro assegnato spazio di tempo. Queste, e molt'altre simili, son quistioni, che dal solo Geometra, e non da alcun altro professore posson essere sciolte, e determinate. Quante volte accade dover levar piante di Città, di Fortezze, e anco di Provincie? La Geometria con semplici strumenti vi descriverà la pianta desiderata, ancora quando non possa avvicinarsi al luogo da descriversi. Misurerà coll'occhiate, ed escluderà colla lunghezza dello sguardo, l'attività dell'Artiglierie. Ella dirà l'altezza di quella Rocca, o di quel Castello senza appressarvisi; ella saprà quanto sia il perpendicolo di quel Monte, o il diametro di questo globo, ancorche l'uno, e l'altro stia immerso nell'altissime viscere del terreno. Ella finalmente porterà le misure dovunque arriverà colla vista; e non sarà possibile neanco l'altissimo Saturno, d'esentarsi dalle dimensioni, della sagacissima Geometria. Lascio star da parte, che se ad alcun de' viventi, cadesse giammai nell'animo il pensiero di voler vagheggiar la verità (la quale per mio credere, è la più bella fra tutte le figliuole dell'onnipotenza) non conviene, che la ricerchi, o speri di vederla giammai tanto presente, e tanto manifesta in altri libri, quanto in quelli della Geometria. Parlo solamente Uditori, de' libri della sapienza umana, fra le carte de' quali concedo, che molte volte s'incontrerà qualche vero, ma però come peregrino, e tanto avviluppato nella mistione delle falsità, che l'accompagnano, che l'intelletto speculativo durerà gran fatica a discernere le larve di nebbia, da' simulacri di verità. Pel contrario ne' libri della Geometria vedete in ogni foglio, anzi in ogni linea la verità ignuda, la quale vi discuopre nelle figure Geometriche, le ricchezze della Natura, e i teatri della maraviglia.

Platone, che al contrario de' moderni filosofi meritò il cognome non dalla eccellenza, ma dalla divinità, lasciò scritto nel Filebo, ovvero Dialogo del sommo bene, che quella scienza, è più degna, e più eccellente d'ogni altra, la quale è più amante della sincerità, e della verità. Proclo nobilissimo scrittore testifica, la Geometria esser utilissima per l'acquisto della filosofia naturale, dell'Etica, e della Dialettica; sapete, che i libri di Platone, e d'Aristotile, cioè de i Principi delle Cattedre, e delle Scuole, son tutti pieni d'esempi mattematici, e pe-

rò non posson esser intesi perfettamente, se non da chi avrà prima avuto la contraccifera, e l'istruzione dalla Geometria. L'editto Platonico col quale proibiva l'ingresso della sua famosa Accademia a chi non era Geometra, oggidì è assai più noto, che osservato. L'istesso Platone nel Filebo pronunzia, che tutte le discipline son vili senza le mattematiche. Il medesimo nel settimo delle leggi comanda, che le discipline mattematiche debbano impararsi prima di tutte l'altre; ed assegna le ragioni, per le molte, e rilevanti utilità, che esse apportano, non solo per l'apprensione dell'altre arti, ma anco per l'amministrazione della Repubblica, e per lo governo delle Città. Nell'istesso luogo egli afferma, che gli Aritmetici naturalmente sono atti, e idonei a tutte l'altre dottrine: e diffondendosi nelle lodi delle Mattematiche, arriva fino a dire, che quando anco non apportassero utilità alla Repubblica (siccome ne apportano innumerabili) in ogni modo dovrebbero impararsi per questo punto solo, perchè elle corroborano la mente, e inacutiscono l'ingegno, facendolo idoneo all'apprensione dell'altre Arti liberali. Nel settimo della Repubblica, e nel Timeo, esalta le Mattematiche, con encomio superbo, chiamandole, via d'ogni ingenua erudizione. Nell'istesso soggiungne, che l'occhio dell'anima, il quale negli altri studi s'acceca, solo dalle scienze mattematiche vien recreato, ed eccitato alla contemplazione.

Ma che occorre, ch'io vada numerando le testimonianze dell'antichità, che per esser vecchie son deboli? Abbiamo Uditori, freschissimi, e presenti i motivi, che dovrebbero esser efficaci per isvegliare qualsivoglia più neghittoso, e addormentato ingegno. Nominerò solo l'esempio de' vostri Serenissimi Principi, amatori, e protettori delle Mattematiche; accennerò solo la fresca memoria del nostro famosissimo Galileo, nome benemerito dell'Universo, e consecrato all'eternità. Se l'industria dell'arte, e la fertilità de i campi rendono questa Patria abbondante; se la provvidenza, e l'equità del governo pacifico la fanno felice; se la preminenza d'una favella, e la Monarchia d'una letteratura sì degna, la pongono nel soglio della gloria, il solo nome del Galileo era bastante per coronarla di lode, e per renderla immortalmente famosa. Famosa dico

anco

anco appreſſo quelle Nazioni barbare, ſopra le quali per l'incapacità dell'idioma, non ſi eſtende la potenza litteraria de i tribunali delle voſtre Accademie.

Diſſi poco Uditori, ma s'io voleſſi accennare tutto quello, che mi ſi rappreſenta intorno alle Mattematiche, mancherebbe prima l'ordine, che la materia, e perverremmo piuttoſto alla nauſea, che al compimento. Reſta ch'io tronchi la moleſtia, e il tedio del mio ſconcio ragionamento, con offerir l'oſſequio di prontiſſima ſervitù a tutti quelli, che ſi compiaceranno d'eſſermi condiſcepoli nello ſtudiare la Geometria. Sarò la cote d'Orazio

*Acutum*
*Reddere quæ valeat ferrum expers ipſa ſecandi.*

Io intanto avrò per gloria il poter imparare da tutti, ed in particolare da quelli, che eſſendo addiſciplinati nelle ſcuole de' miei famoſi Maeſtri, e predeceſſori, cooperano ora colla maturità dell'ingegno, all'ornamento della Patria, e godono i frutti della ſapienza.

# DELL' ARCHITETTURA MILITARE.

## *LEZIONE DECIMA.*

FRa tutte l'arti, che dall'induſtria umana, o per eſercizio dell'ingegno, o per ornamento delle Città, ſieno giammai ſtate ritrovate, io per me credo, che le più degne, e le più nobili, ſenza contradizione alcuna, debbano giudicarſi la Pittura, e la Scultura. Arti che quaſi emule dell'onnipotenza creatrice, o cavano da rozzi ſaſſi figure poco men, che ſpiranti, o producono ſulle tele immagini colorite, che ingannando la viſta, e la ragione, vincono sì di pregio, come anco di bellezza, l'opere dell'iſteſſa Natura. Qual gioconda maraviglia vi rapiſce talvolta, Uditori, nel contemplare un marmo,

mo, o dagli Artefici Greci, o dal vostro Toscano Fidia figurato? Vedete in quelle parti dove i corpi viventi mostrano bellezza, e perfezione, imitata con ogni puntualità la Natura; ma dove gli esemplari animati mancano, e restano se non imperfetti, almeno poco maestosi, l'opulenza dell'arte supplisce di maniera tale, che il perito contemplatore confesserà sempre, che le fatture d'uno Scultore industre, o imitano in tutte le parti la Natura operatrice, o in alcuna la passano. L'istesso potrebbe dirsi della Pittura, la quale in questi giorni, e particolarmente in questa Città di Firenze, con tanta felicità rappresenta i parti della Natura stessa, che il secol nostro ha cagione di compatir piuttosto, che d' invidiare i tempi della passata antichità. Mirabile invero si dimostra la Scultura, mentre da un marmo intrattabile per la durezza, incomodo, per la gravezza, e inemendabile per una sol volta, che venga errato, esprime nulladimeno con tanta vivezza non solo tutti i corpi della natura, e tutte le vedute de i corpi, ma l'azioni medesime, i gesti, gli affetti, e poco meno, che gli stessi movimenti. Maravigliosa ancora si rappresenta la Pittura, poiche se l'ingegnoso Scultore immita l'opere create con corpi scolpiti, e rilevati, la Pittura non gli rappresenta con altro, che con ombre, e con apparenze, le quali non essendo, se non pure qualità, nulla con ogni ragione, si possono appellare. Ma fuggasi da noi la controversia dell'eccellenza, e nobiltà fra due Arti così degne, che non essendo per ancora decisa, resterà forse perpetuamente indeterminata. Pronunzio questo solo, che fra tutte l'invenzioni dell'ingegno umano, o una di queste due porta la corona, o ad ambedue si conviene egualmente partita la palma del Principato. E' vero che noi dovremmo per interesse proprio, e reputazion nostra, ceder la palma alla Pittura, come figliuola de' nostri secoli, imparata dalla nostra industria, e non altrimenti insegnataci (come in tutte l'altre arti avviene) dalla maestra antichità. Pare anco che qualche titolo di maggior preminenza s'acquisti la Pittura, per la maggior universalità dell'operare. Se quella non rappresenta altro che corpi, questa non solo imita la corpulenza degli oggetti solidi, ma anco le qualità impalpabili come sono

i colori, la luce, e l'ombre: quella con gli artifizi suoi non può altrimenti esprimere le cose dipinte, ma la Pittura può figurare egualmente, e le cose create, e le scolpite.

Ma come potrei io liberarmi oggi dall'accusa di manifesta adulazione; e sfacciataggine, se fussi comparso in questo luogo, non con altr'animo, che di tessere un Panegirico in lode della Pittura, e della Scultura? In questo luogo appunto dove le Regine dell'Arti quasi in propria abitazione dimorano, e regnano come in trono dominante. Non sono così peregrine in questa Città; che abbiano bisogno d'esser lodate, per accender gli animi al fervore dello studio loro; e non sono così ignote in questa famosissima Accademia, che tengano necessità d'encomi mendicati per accreditarsi appresso di voi Uditori, che con tanta vostra gloria ve ne dimostrate, o professori, o seguaci.

In vero le lodi della Pittura, e Scultura sono infinite, ma siami lecito l'additarvi fra tante loro eccellenze un biasimo solo, che se ben tutto può convertirsi in lode, nulladimeno per esser di molta conseguenza, può giudicarsi degno di qualche accurata considerazione. Il fine di queste due professioni tanto illustri, altro per mio credere non è, che l'ornamento de' Templi, e de' Palazzi, l'abbellimento, e lo splendore delle Città. Ma qual pregiudizio più dannoso può farsi a una Città, e a un Regno, che renderlo eccessivamente adornato, ed arricchito di preziosissimi, e famosissimi ornamenti? L'abbondanza delle statue famose, e la moltitudine delle Pitture inestimabili, non solo rapiscono i passeggieri, che le contemplano all'ammirazione, ma anco allettano le Nazioni straniere, che le invidiano alla rapina. La Grecia, che più d'ogni altra Provincia inclinava alle splendidezze, ed al lusso, abbondò in quei tempi, ch'ella fioriva, di simili ricchezze assai più ella sola, che tutto il rimanente insieme dell'Universo. Non fu perciò maraviglia se il Popolo Romano passato il mare soggiogò quelle nazioni, e col sacco di tante industriose Città, abbellì Roma, alla quale già cresciuta di grandezza, e potente, altra dote non pareva mancare, fuor che gli adornamenti. Da una sola Città dell'Epiro espugnata da Marco Fulvio, furon portate in Roma poco meno di trecento statue di bronzo, e quasi altret-

altrettante di marmo, tutte singolari per la bellezza, e inestimabili di valore.

La Sicilia per la vicinanza della Grecia, s'era provveduta d'una merce innumerabile di pitture, e di statue famosissime. Non è dunque maraviglia, se invitò l'invasione de' Cartaginesi più d'una volta, a saccheggiare un Regno fioritissimo, per depredare in esso le preziose delizie di quella supellettile, che gli cagionò l'invidia, e la rovina. Gran parte invero gli fu fatta restituire da i Romani vincitori, dopo la seconda guerra Cartaginese; ma non minor quantità ne aveva trasportata Marcello da Siracusa espugnata, a Roma trionfante. Incredibil moltitudine ancora ne trassero gli altri Pretori, e Proconsoli Romani, finche l'insaziabil cupidigia di Caio Verre finì di spogliare quell'infelice Regno di quanto v'era restato di prezioso, e di pellegrino.

Roma tra le cui mura si congregarono alla fine tutte le maraviglie dell'universo, quante volte Uditori, dalle nazioni lontane, è stata presa, e saccheggiata? Creda pure alcuno, che ciò seguisse per altri fini, io per me credo, che l'unica intenzione de' Popoli espugnatori, fusse l'impadronirsi di quegli adornamenti, che rendevano una tal Città la più bella, e la più invidiabile, che giammai fosse stata nella memoria de' secoli decorsi. Io so certo, che gli eserciti espugnatori di Roma, non la presero per ritenerla, imperocche alcuni la trovarono in istato di forze tanto afflitte, che potevan anco sperare, se avessero voluto, di dominarla. Nondimeno si legge, che dopo presa, e depredata l'abbandonavano, dando manifestamente ad intendere, che niun altro fine gli aveva mossi a soggiogare una tanta Città, fuorche il desiderio d'impadronirsi delle preziose spoglie ond'ella era adornata. Pare incredibile la quantità quasi innumerabile di statue superbissime, che gli Autori scrivono essersi ritrovate in Roma, nel tempo, che ella a guisa di trionfante Regina, a tutta la terra debellata comandava. Ogni Tempio, ogni piazza, ogni strada n'era piena: piene n'eran le Case, i portici, le ville, i teatri, le terme; a segno tale, che non sapevano qual fusse maggiore, o il numero degli uomini viventi, o la moltitudine de' simulacri effigiati. Ora per lo contrario dopo essersi dissipate le più preziose, per la terra tutta,

quella

quella Città, che fu già una galleria univerſale del Mondo, s'è ridotta a mendicare fino i frammenti, che di ſotterra ſi cavano, o dall'alveo del Tevere, o dal fondo de' pozzi, o dalle cave de' fondamenti. che falsità!

Dunque Aſcoltatori, ſe dalla copia ſoprabbondante delle ricchezze, e degli adornamenti, teſaurizzati per mezzo della Pittura, e della Scultura, poſſono accenderſi gli animi alla rapina, e naſcerne la ſovverſione de' Regni, che pronunzieremo noi dover farſi per ovviare a queſto periglio? La cupidigia di ſimili ſplendidezze, s'è piuttoſto accreſciuta, che diminuita. L'abbondanza dell'opere prezioſe ſi multiplica; e il valore degli Artefici illuſtri, ogni giorno s'avanza, particolarmente in queſta Città, dove i Pittori, e Scultori più glorioſi, o ſon nati, o ſon venuti. Sbandiremo quell'arti, nell'eſercizio delle quali par che l'ingegno creato, in un certo modo, gareggi colla Divinità? Eſtirperemo quelle vaghezze, che diſtinguevano le abitazioni degli uomini, dalle ſpelonche delle fiere, e leveremo affatto dalle noſtre Città quegli ornamenti reali, che differenziavano i Palazzi dell'Italia induſtrioſa, dalle ſelve della Barbarie inumana? Non ſia vero giammai: anzi con iſtudio, e applicazione maggior del ſolito, attendaſi oggi all'eſercizio di profeſſioni così glorioſe, per acquiſtar fama, ed immortalità a ſe ſteſſo, e per accreſcer vaghezze alla Patria. Fioriſce in compagnia della Pittura, e Scultura una terza ſorella, che quaſi terza Grazia perfeziona il numero, ed accreſce il pregio alla belliſſima coppia di quelle Imperatrici delle Profeſſioni. L'Architettura con opere magnifiche, ed ingegnoſe concorre colla Pittura, e colla Scultura anch'eſſa, non ſolamente nell'abbellire, ma anco nell'aſſicurar le Città. Eccovi gli adornamenti di fabbriche non tanto pompoſe per l'apparenza, quanto comode per l'alloggiamento; di Templi maraviglioſi, di teatri immenſi, di ponti, d'aquedotti, di fontane, di logge, e d'altr'opere ſimili, che non ſolamente hanno per fine la comodità degli abitatori, ma ancora la maraviglia de' riguardanti. Tutto queſto però non ſarebbe un produrre la ſicurezza delle Città, ma piuttoſto un accreſcer loro inſieme colla bellezza ancora il pericolo.

Però l'Architettura ſola, e ſpecialmente quella parte, che mi-

militare s'appella, s'affatica nella custodia delle Città, e de i Regni, colla fabbrica di Fortezze, Castelli, Rocche, e tante altre sorte di difese, che oggidì contro l'impeto degli eserciti armati si costumano. Se le ricchezze, e le bellezze de' Regni adornati oggidì con pacifico possesso da' Cittadini quieti, si godono; se l'arti dell'ingegno in una pace tranquilla con ogni sicurezza s'esercitano; ad altri un così notabil benefizio non si ascriva, che alla militare Architettura. Questa con assicurar le Città dall'oppugnazioni straniere, fa che le Patrie s'adornano per gli abitatori, e non pe' nemici, ed opera, che nelle provincie fortificate, si possano multiplicare gli ornamenti senz' accrescer il sospetto delle rapine. Ma potrà forse giudicare alcuno, che io con poca ragione abbia avuto ardire di paragonar a due professioni tanto gloriose, come son la Pittura, e la Scultura, un arte, che forse parrà vile, ed abbietta. Vile potrà parere l'Architettura militare a chi considera, ch'ella nelle sue fortificazioni la maggior parte de' suoi lavori, non innalza, se non di terra. Non potrà già parer vile a chi considera, che quei lavori di terra da vilissimi mercenari, e non dal militare Architetto vengono maneggiati. Non potrà parer vile a chi si ricorda, che nell'ultimo giorno della sua fatica, s'impiegarono in lavori di terra gli altissimi ministeri dell'onnipotenza.

Sogliono alcuni, che contemplano intorno alla nobiltà, ed eccellenza delle cose, considerar il fine, le conseguenze, l'autore, e i professori, coll'antichità, o vogliam dir l'origine di esse, per poter poi con equità, e con fondamento profferire il giudizio della dignità loro. Il fine dell'Architettura militare altro non è, che la sicurezza, e la conservazione de' Regni. La fortuna, e la virtù posson ben dispensare gli Imperi a chi, o per nascita Reale si sarà incontrato nel Trono, o per azioni eroiche avrà conquistata la corona della potenza. Ma la fortuna, e la virtù non posson già, per lungo spazio di tempo mantener il possesso di quei Regni, ch'elle distribuiscono, se dall'Architettura militare non vengono custoditi, e assicurati. Studino pure l'altre professioni di dar gusto all'orecchie con intrecciamenti di voci armoniose, o con accenti di corde regolatamente battute; s'affatichino pure per allettar le viste de' riguardanti, colla vivace disposizione de' ben intesi, e ben ac-

cordati

cordati colori; sudino intorno a' numeri poetici, a' colori rettorici, alle proporzioni delle figure, alle proprietà de' numeri, ed al corso delle sfere; che sola l'Architettura militare affine di partorir il riposo, e la quiete, o per dir meglio, la sicurezza, e la libertà all'altre professioni, specula propugnacoli formidabili contro l'ostilità. Se l'altre discipline non hanno per fine, se non l'acquisto della fama, o delle ricchezze, l'esercizio dell'intelletto, o del corpo, l'allettamento dell'animo, o de' sentimenti, la militare Architettura altro non si propone per fine, che assicurarvi l'esercizio dell'altre professioni, conservarvi la libertà, e le ricchezze, e custodirvi la Religione, la Patria, le mogli, i figliuoli, la vita. Vegezio il gran Maestro della Milizia Romana proroppe una volta in queste parole: *Quis enim dubitet Artem bellicam rebus omnibus esse potiorem? per quam, & libertas retinetur, & dignitas provinciæ propagatur, & conservatur imperium.* Il medesimo in altra occasione alzando la voce esclama. *O Viros omni admiratione laudandos, qui eam præcipuè artem ediscere voluerunt, sine qua aliæ artes esse non possunt.*

Le conseguenze, che dependono dall'Architettura militare per quei popoli, che prudentemente se ne sapranno prevalere, altro non sono, che la sicurezza, la salute, l'onore, e la libertà; dove per lo contrario se da qualche mal consigliata nazione sarà disprezzata, altro le sue conseguenze non apportano, che timore, servitù, ignominia, e morte. Potrebbe alcuno allegarmi contro, l'autorità d'una famosa Repubblica, che ne' secoli antichi disprezzò le fortificazioni delle mura, con dire, che non voleva per guardia della Città altre guardie, che i petti de' suoi Cittadini. Io per l'altra parte risponderò, che questa fu una sola Città, ed in un secolo solo, e che fra i popoli della posteriorità, ha trovato pochi lodatori, e niun seguace: produrrò poi in contrario per corroborazione del mio detto, la testimonianza di tutti i secoli passati, e di tutt'i Regni dell'Universo. Ma la medesima Sparta, che per lo spazio d'ottocent'anni inebriata dalle frenesie di Licurgo, si conservò senza mura, potrà fare indubitata testimonianza a' posteri, qual fusse verso di lei più benefico, o il legislatore affezionato, o il Tiranno crudele. Licurgo legislatore, e Padre della Città la

volle

volle ignuda, e priva d'ogni difesa di recinto, o di mura; il Tiranno in vece di danneggiarla, la beneficò, con armarla di muraglie, e di difesa. Chiedasi ora agli Spartani qual de' due stati sia paruto loro più conveniente per la quiete de' Cittadini, e per la felicità, o la Città ignuda, o la Città circondata. Ve lo dirò io. Piansero gli Ambasciadori di Sparta nel Senato Romano, quando per ordine del medesimo Senato le furon rovinate quelle mura, che vi avevano innalzate i Tiranni. Così colle lacrime loro, vennero a confessare, quanto meglio giudicassero, per la Patria il conservarla circondata da fortificate muraglie, che rimetterla in quello stato primiero, nel quale era stata dal suo famoso legislatore instituita. Le Città principali tutte, o delle Repubbliche, o delle Monarchie, di cui abbiamo memoria, sempre sono state fortificate a proporzione dell'offese, e delle macchine, che ne' tempi loro si costumavano, ma oggidì più che mai, mentre si combatte collo spaventoso strumento dell'artiglierie. Non aspettate già, ch'io per provarlo con una lunga citazion di Scrittori v' infastidisca; se per prova di qualche altra proposizione converrebbe allegarvi molte istorie, per confermazione di questa verità si potrebbero produr tutte.

Le conseguenze poi che appartengono a' Professori dell' Architettura, e arte militare son così note per se stesse, che non hanno bisogno d' esservi, per mezzo delle mie parole dimostrate. Serva per tutti i secoli del tempo, e per tutti gl' Imperi della terra un' esempio solo, che togliendosi dell' età presente, e da' paesi vicini, non potrà reputarsi speculazione chimerica, ma usanza praticata. Chi non vede nella marzial Germania, o ne' Regni Oltramontani, a quale altezza di fortuna si sublimi un Ministro di guerra, che con prudenza, e con ingegno si dimostri esperto professore della militar Disciplina? Si sublima a segno tale Uditori, che se il supremo Dominante si trattiene, come giudice di controversie, o distributor di cariche fra i quieti Cittadini, l' altro collo Scettro della potenza in mano, comanda agli eserciti armati, e come vero Re, si rende arbitro, ora degli acquisti, e ora delle perdite memorabili, facendosi autore, o della conservazione, o della rovina allo stato del Regno.

I Pro-

I Professori poi d'un Arte così grande spesse volte, o son nati Re, per fortuna, o si son fatti colla virtù. Con quale applauso di gloria si sentono oggi i nomi trionfanti d' Alessandro, di Cesare, di Scipione, d'Annibale, d' Ottaviano, e di tanti altri, che volentieri tralascio, per non recitarvi tutto il vocabolario della fama, e infastidirvi con gli annali dell'immortalità?

Quanto all' Autore, e all' origine, l'Arte della milizia, è differenziata molto più di quel, che possiate immaginarvi da tutte l'altre professioni de' mortali. Se alcune dell' arti, per la soverchia antichità, hanno poco noto i principj, e nella moltitudine degli anni, hanno smarrito il nome de' loro inventori, sappiamo nondimeno, per cosa certa, che non ebbero i lor natali, se non dopo la nascita, e la creazione del Mondo. La sola Disciplina militare, nata prima della produzione del tempo, trae l'origine sua, di là dal principio degli anni, e supera d'antichità, l'istesso Universo. Io non parlo di quella sognata guerra, che facevano gli elementi confusi nello sconcertato Caos della favolosa Gentilità. E' noto pur troppo, il combattimento grande, che fu colà tra le Celesti Gerarchie, quando sotto l' insegne de i Generalissimi Michele da una parte, e Lucifero dall'altra, militarono squadronate le innumerabili Legioni del Paradiso. Così la disciplina del combattere, esercitata prima, che tutte l'altre nascessero, ebbe per coetaneo il Mondo, per patria il Cielo, e gli Angioli per professori.

Dunque, se discesa da così alta origine ebbe sempre per fine, o l'acquisto, o la conservazione de' Principati, e venne per lo più maneggiata da' Re, e posseduta da' Potentati, non mi pare, che senza qualche ragione, venisse da me agguagliata alle due nobilissime professioni della Pittura, e della Scultura.

Prudentissimo mi pare, ancora il consiglio di quei Padroni, i quali hanno ordinato, che l'Architettura militare sia ricevuta in questo luogo, dove la Pittura, e la Scultura hanno la regia loro, e la residenza. Così verranno esercitate nel medesimo luogo quell' arti, che abbelliscono le Città, e quella, che le conserva.

Dove-

Doverebbe ora difenderſi da me il giudizio di quei miei Protettori, quali hanno propoſto, per queſta carica, un ſoggetto ineſperto, e deboliſſimo, quale per appunto ſon io. In queſto non trovo ſcuſa, che meriti d'eſſer propoſta; conoſcendoſi pur troppo manifeſta la mia inabilità: particolarmente dovendo queſta cimentarſi in un luogo, dove non praticano, ſe non Maeſtri, e dove è ancor sì freſca la memoria de' miei anteceſſori. Quanto all' ineſperienza, io la confeſſo; ma dico bene, che in queſte materie di militar Diſciplina, o vogliamo dir teorica di fortificazione, il medeſimo può valer l' induſtria d' un novizio ineſperto, che la lunga eſperienza d' un pratico, conſumato nelle guerre. Altra differenza non vi conoſco, ſe non che dove quello potrebbe teſtificar le coſe coll'addurre gli eſempi da lui veduti, noi le proveremo coll' autorità d'Autori, che l' hanno vedute, e l' hanno ſcritte. In qualunque altra Scienza, o Diſciplina, ſi ricercherebbe veramente un ſoggetto d' ingegno elevato; ma in queſta ſon affatto ſuperflue l' invenzioni, che ſi fanno nelle ſcuole, dovendoſi totalmente ſottometter l' ingegno a quello, che s' uſa nelle Campagne. Queſto ſarà cagione ancora, che io profeſſerò ſempre, di portar coſe, e opinioni altrui, ma però d' uomini, e maeſtri accreditati, i quali avendo appreſa l' arte nelle guerre, l' hanno poi laſciata ſcritta ne' libri. Reſta ſolo, che io m' offeriſca, per compagno, e condiſcepolo a quegli, che averanno, qualche curioſità d' intendere alcuna coſa, intorno a queſta profeſſione. Proccurerò di rendermi tanto più affettuoſo, quanto meno erudito, e rappreſenterò in queſt' offizio, quella cote, la quale benche ottuſa, e incapace di tagliare per ſe ſteſſa, s' adopera nondimeno, per accreſcer l' acutezza, e per aſſottigliare il taglio de' ferramenti.

DELL'

# DELL' ARCHITETTURA MILITARE.

## *LEZIONE UNDECIMA*

GIudicano alcuni, che quell'antico valore delle cui maraviglie, son piene l'istorie, nel Mondo odierno sia diminuito, o per così dire, quasi estinto: o ciò nasca dall'effeminatezza del secolo, o dalla mutazione delle macchine da guerreggiare, pensano, che la fortezza nostra, in comparazione di quella degli antichi, sia come di fanciulli, rispetto a' Giganti. Allegano costoro, che ne' tempi nostri, non nasce più un Alessandro Magno, il quale con un mediocre esercito, partendosi dalla Patria, riempia l'Asia delle sue vittorie, e dilati i confini del suo Regno al pari dell'ambito della terra.

Adducono ancora questi lodatori dell'antichità, i maravigliosi accrescimenti della Repubblica Romana. Stupiscono, che una potenza novella di pochi Pastori, congregati da Romulo, nata colà fra l'angustie de' Popoli Latini, Albani, e Sabini, potesse in quei tempi antichi, avanzarsi appoco appoco tanto, che della terra debellata, tutto quello possedeva, che era conosciuto. Ecco, che appena nata la nuova Città, comincia a guerreggiar co' Sabini, co' Fidenati, e co' Veienti; soggiogati questi, si vincono gli Albani, e si spianta loro da' fondamenti in un' ora, quella Città, che aveva regnato quattrocento anni; debellano dopo questi, i Latini, i Volsci, i Gabii, e le altre Nazioni confinanti. Ecco poi, che da' Popoli, vengono alle Provincie, l'Umbria, il Piceno, l'Etruria, la Calabria, la Puglia. Seguitano le vittorie, ed aggiungono alle Provincie, i Regni. Ecco debellata la Sicilia, e la Sardigna; estirpasi la potenza, e la Città di Cartagine; si vince l'Imperio della Macedonia, e tutti i Regni della Grecia; si conqui-

stano il Piemonte, la Francia, e la Spagna; cadono in poter de' Romani, la Siria, l' Egitto, e gli altri Regni dell' Asia, e dell' Affrica; in ultimo la remota Inghilterra, e la marzial Germania, dopo guerre innumerabili, restan vinte ancor esse, e finiscono d' agguagliare l' Imperio di Roma, all' estensione dell' Universo. Uno, che legga sulle storie dell' antichità, questi progressi maravigliosi, e poi consideri, quanto ne' nostri tempi si pena, per pigliare una Città, è scusabile, ma però in errore, se gli cade nel pensiero, che la fortezza, e il valore ne i giorni nostri, sieno diminuiti, ovvero estinti. Chi di voi Uditori, non vede, che se oggidì si è fatto difficile il far progressi nelle guerre, e conquistarsi degli Stati nuovi, ciò non nasce da mancanza di valore, ma piuttosto da accrescimento di fortezza, d'industria, e di scienza nell'arte del guerreggiare? Nelle guerra si considerano due parti, una, che assale, l'altra, che si difende. Quanto agli assalitori, io so certo, che ne' nostri tempi si assaltano le Città, con accortezza maggiore, e con invenzioni più terribili, e con armi più spaventose, che non si faceva, o dal Magno Alessandro, o da' vittoriosi Romani. Dunque, se i progressi nelle guerre vanno lenti, ciò non procede da altro, che dal valore accresciuto di quelli, che si difendono, e dalla scienza del fortificarsi, se non di nuovo inventata, almeno ne' nostri tempi eccessivamente perfezionata. Però la tardanza degli acquisti, si ascriva, non a viltà d'animo, o a mancamento di valore, ma piuttosto a gloria di fortezza, e a lode del nostro secolo industroso. Noi viviamo in età, la quale con invenzioni mirabili, e non conosciute dagli antichi, ha saputo trovare il modo del difendersi, e fortificarsi, contro quelle offese, le quali col solo rimbombo potrebbero esser atte a spaventare gli Alessandri intrepidi, e i magnanimi Romani. Ora se oggidì tanti Regni, che sono sparsi, per la terra, godono la libertà; le popoli innumerabili vivono con sicurezza; che nessuna potenza nuova, potrà mai più sorgere al Mondo, e dilatarsi tanto, che soggioghi ogni cosa, e sottometta tutte le Nazioni alla sua servitù; da chi si dovrà riconoscere un benefizio tanto singolare? Certo non da altri, che dall' Arte, veramente regia della fortificazione. Questa difendendo le Provincie dall' incursioni straniere, e assicurando la

do la libertà a' popoli nazionali, tronca tutte le ſperanze ad ogni potenza novella, la quale ad imitazione d' Aleſſandro, o di Roma, confidaſſe d' impadronirſi un altra volta del Mondo, e di ridurre tutti gl' Imperi, ſotto la ſervitù d' una ſola Monarchia.

Ecco non ſolamente propoſta, ma provata ancora in gran parte, la propoſizione di queſto diſcorſo, col quale null' altro io pretendo, fuorche dimoſtrarvi l' utilità della fortificazione. Conſideriamo ora, con quali arti la Repubblica Romana ſi avanzaſſe tanto, che arrivaſſe á impadronirſi del Mondo tutto. Certo l' unico artifizio, con cui quel Popolo operava tanti ſtupori di continuate vittorie, altro non era, che una pratica grande nell' eſercizio della guerra, e una grandiſſima eſperienza nell' arte del fortificarſi. Però ogni volta, che i Romani, ſi trovarono a combatter con popoli, che ſapeſſero fortificarſi, quaſi al par di loro, incontrarono delle difficoltà immenſe nel ſuperarli. Ma quando gl' Imperatori dell' eſercito Romano, o non ſeppero, o diſprezzarono l' arte del fortificarſi, moſtrarono, che Roma ſapeva ancora perdere, con iſtragi tanto deplorabili, che fino al giorno d' oggi, l' Italia, e l' Europa tutta, ne partecipa l' ignominia. Annibale Capitano Cartagineſe (nome ſempre funeſto, e ſempre memorabile alla noſtra Italia) paſſato il mare, ſi trasferì dall' Affrica, nella Spagna. Parte dalla Spagna, ſcorre per la Francia, paſſa l' Alpi, e diſcende nella Lombardia, con un eſercito di dieci mila fanti Affricani, otto mila Spagnuoli, e ſei mila Cavalli. Così per l' appunto laſciò intagliato egli medeſimo in quella colonna, da lui innalzata, dopo paſſate le Alpi. Viene in Toſcana, e ſcorrendo per tutto, ruba, ſaccheggia, e abbrucia quanto trova. I Romani vedendoſi queſto flagello così vicino, per diſcacciarlo, gli mandano incontro Flamminio lor Conſolo di quell' anno. Queſti ſi trasferiſce ad Arezzo, con eſercito di trenta mila combattenti, il fiore della ſoldateſca, e della gioventù Romana, ſiccome è credibile in un caſo di così grande importanza. Annibale deſideroſo di combattere, ſentito l' arrivo del nemico, per iſtimolarlo alla battaglia, fa più ſtrage, che mai, de' paeſi della Toſcana, che allora era Provincia amica, e collegata con Roma. Se ne paſſa coſtui da Fieſole,

verso le Chiane, e quivi mal pratico delle strade, trovandosi per le pioggie lunghe, allagato tutto quel paese; ebbe a disperdere affatto l'esercito fra quelle paludi fangose. Si trovarono quattro giorni, e tre notti continuamente nell'acqua, senza mai vedere un palmo di terra asciutta, dove poter riposarsi. Esso montato sopra un Elefante, che solo gli era rimaso, faticò tanto, che finalmente cavò l' esercito fuori delle lagune. Quindi passato più oltre; acquartierò le sue genti indebolite sopra alcuni colli in riva del lago di Perugia, e con ottime fortificazioni, si trincierò, aspettando l'arrivo de' Romani. Flamminio il Consolo di Roma, con un esercito maggior di numero, ed ancora meno affaticato dal travaglio, comparisce sul lago al tramontar del Sole. Non si cura di trincierarsi, o di fortificare gli alloggiamenti, ma desideroso di perseguitare, e combattere il Cartaginese, si riposa la notte, senza affaticar i soldati. Appena spuntava l' alba, quando il Consolo spinge avanti l'esercito, in campo aperto, senz' alcun ajuto di fortificazione, o vantaggio di sito. I Cartaginesi veduta questa temeraria confidenza de' Romani nelle proprie forze, con disprezzo degli ajuti della fortificazione, si precipitan con furia, giù da' colli circonvicini, e circondano l' esercito Romano da tutte le parti. Raccontano le storie, che in tre ore di combattimento, vi si perderono venticinque mila Romani, cioè quindici tagliati a pezzi, e altri dieci mila fra prigioni, e affogati nel lago, e feriti, che morirono poco dopo. Il Consolo Flamminio, che anch' esso vi morì con gran numero di nobiltà Romana, conobbe, che le vittorie di Roma, non nascevano semplicemente dalla forza, o dal valore, che fosse nel petto della lor soldatesca, ma ancora, e principalmente, dalla perizia, e diligenza nel fortificarsi, come per appunto avevano fatto sempre per avanti, e costumarono ancora dopo, i Capitani più gloriosi di quel Popolo. Serva dunque la raccontata istoria per dimostrarvi, che ancora gli eserciti Romani, senza l' ajuto della fortificazione eran soggetti alla strage. Che gli giovò l'esser copiosi di gente, ovvero il ritrovarsi più freschi, e più riposati del Cartigenese? Ad ogni modo non solamente furono rotti, ma ancora affatto esterminati, e sconfitti. Apparirà molto più manifestamente l' utilità della fortificazione, se noi consideria-

deriamo lo ſtile tenuto poi da Q. Fabio Dittatore, contro l'iſteſſo Annibile. Se ne paſſa l' eſercito de' Cartagineſi vittorioſo, dopo la rotta narrata, e s' accampa ſotto Spoleto. Quella Città era ben fortificata, e provveduta, ond' egli con perdita di molti de' ſuoi, e con vergogna propria fu ributtato, e ſi partì. S' incammina, per la Marca, e va finalmente a diſcendere nel territorio d' Arpino. Q. Fabio Dittatore, con quel poco avanzo di ſoldateſca ſpaventata, che s' era potuta adunare in Roma, allora eſtenuatiſſima di forze, va ad opporſi al Cartagineſe vittorioſo, e potentiſſimo. Ciaſcuno di voi Uditori s' immaginerà, che ſe Flamminio Conſolo fu disfatto, benchè aveſſe un eſercito numeroſo, e fiorito di ſoldateſca ſcelta, Q. Fabio ancora con un rifiuto di pochi ſoldatucci avviliti dallo ſpavento della freſca ſciagura, andaſſe propriamemente al macello, e al ſupplizio, piuttoſto, che alla guerra. Così penſo ancor io, che fuſſe ſucceduto, quand' egli aveſſe tenuto il medeſimo ſtile del Conſolo Flamminio, col metterſi avanti, ſenza l' ajuto, pur troppo neceſſario della fortificazione, e del ſito. Ecco Q. Fabio, compariſce alla viſta de' Cartagineſi, ſotto la Città d' Arpino. Egli non corre con temerità ad affrontar l' inimico, ma piantata l' inſegna, ed ordinati i guaſtatori, comincia a diſegnar ſul terreno, e poi comanda. Su preſto non ſi perda tempo; qui voglio, che ſi cavin le trinciere; qui ſtaranno ben piantati i quartieri; queſte ſieno le circonvallazioni degli alloggiamenti; colà ſtaranno i cavalli; qui voglio i pedoni; in quell' ultimo ſi cuſtodiſca il bagaglio; voi ſarete di guardia in quel poſto, e voi in quell' altro: in queſto modo diſpone per tutto le ſentinelle, e i corpi di guardia, e in ſomma ſi fortifica, come ſe fuſſe ſtato in una ſicuriſſima Città. Annibale conoſcendo di non poter vincer coſtoro, ne meno poter accoſtarſi a Roma, va raggirandoſi pel paeſe, e mutando più d' un poſto. Q. Fabio in giuſta diſtanza lo va ſeguitando, ed ogni volta ſe gli trinciera avanti agli occhi, togliendogli totalmente la ſperanza, e del combattere, e dell' approſſimarſi alla Città. Si parte Annibale, qualche volta malizioſamente dagli alloggiamenti propri, e raggigirando intorno intorno a qualche colle, o a qualche ſelva, torna poi correndo colà donde ſi era partito, ſperando di ca-

var fuori Q. Fabio dalle fortificazioni, ma tutto indarno. Se ne passa Annibale a Sannio, e poi a Benevento, quindi a Telesia. Q. Fabio sulla cima de' colli, gli cammina al pari, e subito, che porta l'occasione il fermarsi, benche per pochissimo tempo, si fortifica al solito negli alloggiamenti. Annibale discende sul Volturno, ecco a fronte di lui Q. Fabio si trinciera sul monte Massico: il medesimo avviene sul monte Callicola, e poi nel Castel Casilino. Annibale si volta verso la via Appia, che conduce a Roma; Q. Fabio sulla medesima strada si fortifica, pigliando un posto sovra un colle assai erto, e scosceso. Annibale, per farlo diloggiare trova quel suo famoso strattagemma, che oramai da ciascuno si sa; lega sulle corna a due mila tori gran fasci di sermenti, e fascine; e poi dandogli fuoco sul mezzo della notte, indirizza verso il posto de' Romani quelle bestie infuriate, con un incendio per ciascuna sul capo. Conobbe Q. Fabio, che quegli non eran soldati, che avessero occupato il monte, ma una invenzion militare, per farlo uscir da' quartieri, e poi disfarlo: però stette saldo ne posti fortificati, e sicuri. Annibale s' incammina verso il campo Alifano; ecco Q. Fabio sopra il monte Alifano si fortifica. Annibale disperato si parte alla volta di Sulmona, e Q. Fabio sempre nell' istesso modo lo perseguita. Accade, che in questo tempo Q. Fabio fu richiamato a Roma, e in suo luogo furono mandati a comandar l'esercito ambidue i Consoli Romani di quell' anno. Annibale intesa la nuova di questa mutazione, giubbilava d'allegrezza, pensando che i Consoli non fussero per seguitar lo stile di Q. Fabio; ma s' ingannò. Per tutto dovunque egli andava, i Consoli ammaestrati gli si fortificavano a fronte, coll' arte tanto salutare imparata da Q. Fabio. In ultimo Annibale vinto dalla disperazione, vedendo di non poter combattere, ne accostarsi verso Roma, pensa un altro strattagemma; si parte di mezza notte, con tutto l'esercito da' suoi quartieri, e si nasconde dietro a un monte, che gli era vicinissimo, acciò i Romani credessero, che egli fusse fuggito, e lo seguitassero. I Consoli vedendo gli alloggiamenti abbandonati da' Cartaginesi, mandano una Compagnia di Cavalli a certificarsi. Questi vanno, e poi tornano, e riferiscono, che i padiglioni sono aperti, che le cose

più

più preziose sono sparse, e abbandonate, e che i gran vasi d' argento, son lasciati alla peggio, per terra, e che ognuno è partito. Mentre questi consultavano, se si dovesse perseguitare, o no, giungono due Romani fuggitivi, già prigioni d' Annibale. Questi danno avviso, che l' esercito Cartaginese se ne stà imboscato tutto, dietro al monte vicino, che però non partano, poichè Annibale fingendo quella fuga, e lasciando quegli argenti, e quelle ricchezze per terra, null' altro pretendeva, se non allettare i Romani, e cavargli fuori delle fortificazioni, per tagliarli a pezzi.

Parmi Uditori d' aver detto non solamente abbastanza, ma anco a superfluità, per mostrarvi di quanta utilità sia stato mai sempre il sapersi giudiziosamente fortificare. Avete veduto Annibale, quando può venir a battaglia intrepido, insuperabile, ed ora non potendo espugnare un piccol avanzo di soldatesca afflitta, ridotto quasi all' ultima disperazione. Trovavasi angustiato da una grandissima carestia di viveri, finalmente fu astretto a partirsi, e a ritirarsi nella Puglia sotto al Castello di Canne. Felici i Romani, se lo lasciavano andare, o se col medesimo stile lo seguitavano, sempre mantenendosi chiusi nel recinto delle loro fortificazioni. Avevano intanto raccolto dalla Città di Roma, e dagli stati uniti col Popolo Romano un esercito numerosissimo, e di gran lunga superiore a quello d' Annibale. Vanno a ritrovarlo a Canne ambedue i Consoli di Roma, e conoscendosi tanto vantaggiosi di forze, si vergognano di fuggir la battaglia, e sprezzano lo star sempre racchiusi fra le trinciere della fortificazione. Non vi tedierò più colle noiose narrazioni di cose divulgate. Fu combattuto, e la battaglia fu di tal sorta, che furon tagliati a pezzi quarantacinque mila Romani, morì uno de' Consoli, trenta Consolari, ottanta Senatori, e un numero tanto grande di Cavalieri Romani, che gli anelli solamente levati dal dito a i nobili morti, e mandati a Cartagine empievano un grandissimo sacco. Soggiungono poi le storie (e quì finisco il discorso) che dopo questa strage tanto memorabile, alcuni pochi Romani feriti, s' erano ritirati ne' lor quartieri già fortificati, e muniti; l' esercito vittorioso Cartaginese s' accampò per finir la vittoria, ed espugnare, e saccheggiare i quartieri; i difen-

 sori

ſori erano pochiſſimi, e ſpaventati, e malamente feriti; l' aſſalitore era uno eſercito glorioſo per le molte vittorie, ardito per la continuata fortuna, ed omai divenuto, per così dire, inſuperabile, e onnipotente. In ogni modo, ſe Annibale volle impadronirſi de' quartieri Romani, gli convenne accordarſi a giuſti patti di guerra, i quali furono ſtabiliti tra di loro, ed anco poi dal Capitan vincitore oſſervati. Parmi dunque Uditori, d'aver dimoſtrato quanto grande ſia ſtata l'utilità della fortificazione, anco ne' tempi de' noſtri antenati. Nel paſſato ragionamento, fu diſcorſo della nobiltà, ed eccellenza dell' Arte del fortificare; ora abbiamo trattato dell' utilità, e del benefizio, che da eſſa, ſi cava; così andremo obbedendo al comandamento de' Padroni, i quali hanno voluto, che dalla mia inabilità in queſto luogo di queſt' arte ſi ragioni. Intanto reſta ſolo, che io di nuovo m' eſibiſca prontiſſimo a ſervir ciaſcuno, che vorrà imparare i principj della fortificazione; parendomi molto più giovevole l' inſegnare i precetti dell' arte, con documenti, e lezioni familiari, le quali ammaeſtrano, ed erudiſcono, che paſſar il tempo con leggende noioſe, pronunziate di quaſsù, le quali infaſtidiſcono, e tormentano.

# ENCOMIO DEL SECOL D' ORO.

## *LEZIONE DUODECIMA.*

SE la lode, e gli applauſi degnamente ſi convengono alla virtù, non è dubbio alcuno Amici, che al vizio con ogni ragione i biaſimi, e le maledicenze ſi converranno. Pare, che non poſſano nominarſi ſenza i meritati encomi, la Giuſtizia, e la Temperanza, la Manſuetudine, e la Liberalità, la Prudenza, la Tolleranza, e l' altre virtù, alle quali per debito ſi convengono le benedizioni della fama, e le corone della gloria. Rallegratevi però fortunati compagni; quel ſecol d' oro, di cui celebriamo le lodi, e rinnoviamo l' uſanza, in queſto rozzo, ma delizioſo apparato, non può biaſi-

biasimarsi, se non da quelli, che non approvano l'innocenza, e non conoscono la virtù. Al contrario poi quell'età sfortunata, che sotto nome di ferro rappresenta il secolo de' tradimenti, e delle crudeltà, non si lodi se non da quelli, che si pregian del vizio, e trovano nelle miserie i trionfi. Declamano con elegante facondia contro se stesse, l'Ira, e l'Avarizia, la Fraudolenza, e la Lascivia; l'Ingiustizia, e l'altra schiera innumerabile delle umane calamità; se ciò non fosse, troppo gran patrocinio, si converrebbe ora implorare alla mia inabilità, presso la vostra gentilezza, mentre con obbrobrio dell'età corrotta, scorrerò brevemente, le lodi del secolo già sì felice, e sì caro a gli Dei.

L'oro, che ancor non conosciuto, se ne stava nelle caverne della terra sepolto, diede al secolo della felicità il cognome dell'oro: forse crederà alcuno per contaminar l'innocenza, denominandola dall'autor delle colpe; ma chi non vede, che con usanza da tutti ricevuta, dal più caro metallo si derivano i nomi, e si assegnano le materie alle cose più riverite? Sentiste già, che la regia del Sole fu detta

*Clara micante auro.*

ma del Carro.

*Aureus axis erat, temo aureus, aurea summæ*
*Curvatura rotæ, radiorum argenteus ordo.*

Così per l'appunto disse il maestro de' costumi. *Quod optimum videri volunt, sæculum aureum appellant.* Ma qualunque sia la cagione, e l'origine del nome, passiamo dalle voci, alle sustanze, e contempliamo noi, che nella partenza di quel secolo perfetto, fu innondata la terra da tutte le colpe, tiranneggiata da tutti i vizi, oppressa da tutte le calamità. Figuratevi Uditori, nella mente, quello stato primiero del Mondo ancor pargoletto. Che felicità! mentre nelle Provincie indistinte giacevano le campagne senza termine, o divisione. Che ricchezze! mentre ciascuno possedeva il tutto, e numerava fra le possessioni quiete, quelli, che oggi son Regni combattuti.

*nulli subigebant arva coloni,*
*Nec signare quidem, aut partiri limite campum*
*Fas erat: in medium quærebant, ipsaque tellus*

*Omnia*

*Omnia liberius, nullo poscente ferebat.*

La fecondità non proccurata de' campi, e la clemenza delle ſtagioni manſuete, provvedevano con beneſizj ſpontanei, a' biſogni, e a' diſagi della mortalità. Lode nondimeno dovuta piuttoſto a beneficenza di natura, che a poſſeſſo di virtù. Non è così ſcarſo di prerogative proprie il ſecol d'oro, che e' convenga mendicargli le lodi dalla fertilità della terra, o dalla miſericordia del Cielo. Il timore, e la ſperanza ſon due moſtri così forti, che ributtati gli aſſalti de' più fieri Filoſofi, e ſchernite le penne della più dotta, e più eloquente antichità, tormentano, ma con furie veraci, gli animi de' viventi. Felice quel ſecolo, nel quale i carnefici della mente umana, i due tiranni ſupremi, che turbano la quiete della vita, non erano nè anche concetti. L'impudicizia, cioè l'avvoltoio degli animi, l'inferno de' cuori, indarno colla face abborrita, fra le capanne de' pudichi Paſtori ſi raggirava; ſemplicità di vita eſercitata; durezza d'educazione ſelvaggia; auſterità di coſtumi incorrotti, ſprezzavano l'ardore di quelle libidini, che nel Mondo odierno tiranneggiano ogni nazione, corrompono ogni ſeſſo, ed ogni età.

Son così frequenti nel Mondo perverſo, gli eſempi della viltà eſaltata; s'incontrano così ſpeſſo, l'innocenza, e la virtù abbattute, che per mio credere non ha ſenſi d'umanità colui, il quale ad ogni paſſo non ſente sbranarſi il cuore da due maſtini arrabbiati, invidia, e compaſſione. Feliciſſimo però quel ſecolo, dove ogni vivente, non rimirando, ſe non eguali a ſe di merito, e di fortuna, non aveva cagione di compatir l'innocenza della mendicità oppreſſa, ovvero di perturbarſi per l'eſaltazione degli indegni felicitati; godeva nel comune poſſeſſo l'egual diſtribuzione de' frutti ſelvaggi, e d'altri alimenti, per la conſervazion della vita neceſſari; lieto nell'univerſal concordia.

——— *neque ille*

*Aut doluit miſerans inopem, aut invidit habenti.*

Se vedete, che i Paſtori del ſecol d'oro non alzino le moli di peregrino marmo, fino alle ſtelle, abitano però difeſi dall' inclemenza dell'aria, ſotto capanne inteſſute di frondi, e di canne paluſtri: non calcano i pavimenti di gemme, ma di fo-

glie,

glie, e di fiori; abitano, ma non sotto i pericoli, ed escludono non solamente il timore delle stagioni noiose, ma anco de' fulmini, e de' terremoti repentini. La bassa fabbrica dell' edifizio leggiero.

*Securos dormire jubet pendente ruina.*

Non abitano i Pastori nelle Regie dorate, ma non però temono i tradimenti de' servi infedeli, l' impeto de' Vassalli ribellanti, l'assalto delle Nazioni straniere: abitano, ma lungi dalla perfidia, e dalla menzogna; dove per lo contrario,

*Fugit potentum limina veritas.*

Non si vedono nel secol d'oro le mense aggravate dall' argento, le gemme incavate per le bevande; il metallo intessuto ne' vestimenti; i letti innalzati, d'oro, e di porpora

*At secura quies, & nescia fallere vita,*
*Dives opum variarum; at latis otia fundis,*
*Speluncæ, vivique lacus; at frigida Tempe,*
*Mugitusque Bovum, mollesque sub arbore somni*
*Non absunt.*

Vegliano appresso a' Monarchi le cure, e gli spaventi; dormono con i Pastori la sicurezza, e la tranquillità; vivono alla presenza del Cielo, e non pendono sopra di loro le soffitte di metallo indorato, ma *In aperto jacentes sidera superlabuntur, & insigne spectaculum noctium, mundus in præceps agitur, silentio tantum opus ducens.* Sorgono del pari col Sole; indi pascolato l'armento.

*Prostrati in gramine molli*
*Propter aquæ rivum, sub ramis arboris altæ,*
*Non magnis opibus jucundè corpora curant.*

Abbreviano le giornate più lunghe con giuochi, e scherzi innocenti. Ecco balli, ma senza lascivie; canti, e musiche, ma di boschereccie sampogne; contese, ma senza perfidia; spettacoli, ma senza passioni. Vedete là

*ubera vaccæ*
*Lactea demittunt, pinguesque in gramine læto*
*Inter se adversis luctantur cornibus hædi.*

Mirate fra passatempi, ora di robustezza, e ora di genio

*Ipse dies agitat festos, fususque per herbam*
*Ignis ubi in medio, & socii cratera coronant*

Te

*Te libans Lenee vocat; pecorisque magistris*
*Velocis jaculi certamina ponit in ulmo,*
*Corporaque agresti nudat prædura palestra.*

Che più

*Aureus hanc vitam in terris Saturnus agebat*

Poco tempo dopo, ma però avanti, che le trombe marziali, s'udissero infiammare altrui all'uccisioni, e alle rapine.

*Hanc olim veteres vitam coluere Sabini,*
*Hanc Remus, & Frater. Sic fortis Etruria crevit.*

Non parve già al secolo successore, che i folti rami d'un albero verdeggiante, o l'ombra dell'intrecciate capanne, fussero bastanti per sottrar dalla vista del Cielo, le vergogne della vita, e l'oscenità della libidine; però non è maraviglia se s'innalzarono nelle Città sublimi, i Palazzi tanto superbi. Ma qual follia fu l'inventrice, Uditori, di trasportar per mari così lunghi, le montagne di Paro, o le rupi dell'Egitto? Quasi che il sassoso Appennino somministrasse materia troppo scarsa, e troppo vile, mentre non costava tesori, e non veniva fra i pericoli.

La Giustizia dovendo pure allontanarsi dal secolo corrotto, abbandonate le Regie de' Potenti fece l'ultime sue dimore fra' tuguri umilissimi de' Pastori

*extrema per illos*
*Justitia excedens terris vestigia fecit.*

Così la descrive la più sublime di tutte le penne; tale la dipinse il più vivace di tutti i pennelli, mentre ROSA il mirabile, la colorì.

Della Temperanza, e della Parsimonia, che altro resta da perdersi fuori che il nome, e la memoria? Non vedete voi accumulata in una mensa sola la fecondità, non dirò di una pianta, o d'un orto, ma d'una Provincia intera? Gli animali non di più pascoli, o di più selve, ma di tutte le stagioni, e di tutti gli elementi? E' pur vero, che a molti Tori è comune un prato solo; molti, e smisurati Elefanti in una sola selva si nutriscono; e il ventre ancorche angusto di un uomo non potrà riempiersi se non co' i tributi adunati di tutto l'Universo? Chi mai crederà, che un ventre solo, e sì piccolo, sia quello, a cui si dedicano tante vite d'animali innocenti, per

cui si semina in tante Provincie, i cui poderi son capaci di peregrinazione, gli armenti incapaci di numero? Che un ventre solo sia quello, per cui vendemmia nell' Italia il Vesuvio, Siracusa nella Sicilia, Smirna, e Creta nell' Arcipelago, il Libano nell' Oriente, la Spagna nell' Occidente? Una voragine, o piuttosto un abisso senza fondo, sarà sempre stimato quello, per cui s' impoverisce l'aria d' uccelli, a cui si votano tante selve; per cui si pescano tanti laghi, tanti fiumi, e tanti mari, non solo del Mediterraneo a noi vicino, ma anco del remotissimo Settentrione. Non già mi maraviglio per questo Ascoltatori; perdonisi all' industria golosa, se trasportò le vendemmie di Creta, o le caccie del Fasi, e di Numidia, per accrescer delizie a una mensa dell' Italia. Erano merci lontane, e difficili sì, ma però conosciute, ed esposte: la perspicacia delle gole ingegnose, è passata più oltre, e per investigar cibi più occulti, è discesa fin sotto terra. Non sono stati sicuri su gli scogli più dirupati dell' Appennino scoscesο di Norcia, i frutti sotterranei della terra più infelice. Che giovò alla natura perspicace, il privar della luce quegli aborti, e seppellirgli fra l'alpi rovinose? frutti egualmente degni degli animali, che li trovano, e delle bocche, che gli appetiscono; frutti che non nascono, se il Cielo adirato non tuona: ma sentite.

*et facient optata tonitrua cœnas*
*Majores.*

Adunque la corruttela del secolo si estenderà fino a bramare un fulmine, per accrescere una vivanda, ed invocherà una tempesta, per fomentare una lussuria? Lungi pur sieno da noi, e dalle nostre mense innocenti, frutti così contaminati, ed indegni, che non nascono se non sepolti, e non abitano, che in precipizi, figliuoli di terra infeconda, aborti di sterilità, gemelli di fulmini, padri di libidine. Ma chi crederebbe giammai Uditori, le mostruose invenzioni dell' arte, nel condimento de' cibi, e nella sozza mistura delle vivande? Non piacciono più al lusso delle gole erudite, i parti della Natura, ma i mostri. Quindi è, che non si apprezzano più nelle cose i sapori nativi, se non mutati, o confusi. Non dilettano le carni de' più delicati animali, se non vengono alterate da' sughi spiacevoli, de' frutti più aspri, e inappetibili. Era forse poco aggravio, che

che le Orientali Molucche infettassero con tanta merce di fuocosi aromati ogni cibo dell' Europa svogliata? Nuova industria, anzi nuova stolidità, confondendo l' ordine de' sentimenti, ministrò al gusto i tributi dell' odorato, ed unite le vivande con i profumi, tramutò in cibo i più preziosi di tutti quanti gli odori. La brevità del tempo non mi permette il seguitar quelli, che discesi nelle viscere della madre comune, cercano le ricchezze superflue nella regione de' morti, dove trovano spesso, prima la sepoltura, che i tesori.

Ma parve poco all'insaziabilità del lusso, l' invenzione dell' oro, e dell' argento: si reputava povero *Nisi haberet etiam quod posset totum statim perire*. Però nuova industria sagace, con mistura di marmo polverizzato, e d' erba incenerita, formò vasi trasparenti. *Quibus pretium faceret ipsa fragilitas.*

Altri nel profondo del mare cercano al lusso le superfluità, o tra i calcoli dell' arena, o nel seno delle conchiglie. Altri mossi dall' avarizia, e scorti dalla temerità, per comprar merci straniere, spendono fra le tempeste la vita, e cambiano la sicurezza co' naufragi.

*Exilioque domos, & dulcia limina mutant,*
*Atque alio quærunt Patriam sub sole jacentem.*

Le fraudi della plebe interessata, l' ignominie dell' effemminata gioventù, i furori de' Popoli armati, gli odi intestini, il contagio de' costumi, le persecuzioni, l' invidie, i tradimenti, gli spergiuri, e le crudeltà, le rapine, e i veleni, tanti nomi di sceleraggine, tante forme di libidini, di lusso, e di sensualità, mi spaventano di maniera, che arresto l' impeto nel principio del corso.

M' accorgo nondimeno d' esser giunto a quel segno, dove non sarà difficile a i vostri purgatissimi giudizi il discernere, e sentenziare, qual fusse il secolo dell' innocenza, e della felicità, e qual sia quello del vizio, e delle miserie. Godete pur dunque voi, Uditori felici, che racchiudete nel petto, non solo quelle virtù, che nel secol d'oro si donavano dalla natura, ma quelle ancora, che nell' età del ferro s' insegnano dalla sapienza. Voi che ancora nelle ricreazioni d' allegrezza, non ammettete passatempi, se non virtuosi, cavando frutti di gloria, donde altri trarrebbe messe di sensualità: voi che con esercizi lo-

zi lodati, vi dimoſtrate figliuoli ben degni di quella forte Etruria, la qual crebbe in queſto modo iſteſſo. Sono i voſtri luſſi conferenze di poeſie ſingolari, gare, ma d' eloquenza, controverſie, ma d' erudizione, e d' ingegno. Trionfa nelle voſtre menſe la ſobrietà, ma col contento, e col diletto; vi ſcherzano i riſi, e le facezie, ma congiunte colla ſapienza, e colla modeſtia; a ſegno tale, che io ſupplicherò ſempre la clemenza del Cielo, acciò voglia, o renderci interamente il poſſeſſo del ſecol d' oro; ovvero continuarci lungamente la felicità di queſta converſazione, e di queſta vita.

IL FINE.

INDI-

# INDICE
## DELLE LEZIONI.

*Imprimatur*

Nicolaus de Caſtellanis Vicar. Gener. Florent.

*Imprimatur*

Vicar. Gen. S. Offic. Florent.

*Si Stampi*

Filippo Buonarroti Sen. e Aud. di S. A. R.